АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СОВЕЩАНИЕ ПО ПРОБЛЕМЕ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА И РАЗВИТИЯ КЛЕТОК

22—24 мая 1950 г.

Стенографический отчет

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва — 1951

РЕДАКЦИОННАЯ КОМИССИЯ ИЗДАНИЯ:
акад. *А. И. Опарин*, акад. *Н. Н. Аничков*, действ. чл. АМН *Н. Н. Жуков-Вережников*, проф. *И. Е. Глущенко*, проф. *Г. К. Хрущов*

Ответственный редактор
профессор *Г. К. Хрущов*

ОТ РЕДАКЦИИ

Стенографический отчет Совещания по проблеме живого вещества и развития клеток, происходившего в Москве 22—24 мая 1950 г. в Отделении биологических наук Академии Наук СССР, издается по постановлению Президиума Академии Наук СССР.

В настоящем издании печатаются тексты всех докладов и выступлений. Большой иллюстративный материал, представленный на Совещании докладчиками и некоторыми выступавшими в прениях лицами, не воспроизводится здесь по техническим причинам — ввиду его обилия и для ускорения выхода издания. К тому же иллюстративный материал в основном уже опубликован в книге О. Б. Лепешинской «Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме» (изд. 2, изд-во Академии медицинских наук СССР, 1950), а также в «Известиях Академии Наук СССР, серия биологическая», 1950, № 5, где были опубликованы сокращенные тексты докладов, сделанных на Совещании

Заседание первое

22 мая 1950 г., утро

Председательствует академик А. И. Опарин

Академик А. И. Опарин

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Наука о жизни, биология, всегда являлась и сейчас является одним из основных плацдармов борьбы двух непримиримых философских лагерей — материализма и идеализма. В чем сущность жизни, сущность того, что́ свойственно всем живым организмам при всем их разнообразии, но чего нет в предметах и материалах неорганического мира?

С точки зрения идеализма, сущность жизни лежит в каком-то духовном начале, не познаваемом опытным путем. Материя с этой точки зрения безжизненна и косна; она является лишь материалом, из которого душа, или дух, строит живые существа, придает им форму, целесообразное строение.

С диаметрально противоположных позиций подходит к этому вопросу материализм: жизнь, как и весь остальной мир, материальна по своей природе.

Тот или иной ответ на этот вопрос важен не только с общих теоретических позиций, он определяет собой не только мировоззрение человека, но и практическое его отношение к живой природе, потому что если жизнь материальна и до конца познаваема, то можно и должно сознательно и направленно изменять, переделывать живые существа. Если же жизнь не полностью познаваема, то можно только ждать милостей от природы, более или менее удачно ловить счастливые случайности.

Вся история биологии показывает, насколько плодотворен материалистический путь познания жизни, насколько верно он ведет нас к познанию живой природы и овладению ею.

Среди биологов капиталистических стран господствующее положение и сейчас еще занимает механистический метод познания жизни. Механицизм отрицает какие-либо различия между живым и неживым. С точки зрения механицизма, живые организмы — это только сложно построенные механизмы. Точно так же, как работа машины определяется известным расположением ее частей, так и жизненные свойства живого зависят от структуры протоплазмы, от известного расположения частиц, молекул или атомов в «апериодических кристаллах», которые, согласно Шредингеру и другим морганистам-менделистам, являются носителями жизни.

Эта точка зрения при своем логическом развитии неизбежно заводит исследователя в тупик идеализма, что было блестяще показано в докладе Т. Д. Лысенко на сессии ВАСХНИЛ, вскрывшего всю реакционность учений Менделя и Моргана.

Согласно диалектическому материализму, жизнь хотя и материальна по своей природе, но не является, как полагают механисты, неотъемлемым свойством всякой материи, всей материи вообще. Между неорганическим миром и живыми организмами имеется коренное, принципиальное различие. Жизнь — это особая форма существования материи, но эта форма не предсуществовала вечно; она не отделена от косной материи непроходимой пропастью, как это думают дуалисты. Напротив, она возникла из этой материи как новое качество в процессе эволюции мира.

Диалектический материализм утверждает, что материя, находясь в постоянном движении, проходит ряд этапов, ряд ступеней своего развития. При этом возникают все более и более сложные формы существования, наделенные все новыми и новыми, не существовавшими ранее качествами. Жизнь и является одной из таких форм, возникших на определенном этапе развития материи. Поэтому она обладает качествами, отличающими ее от остального неорганического мира, и ей присущи специфические биологические закономерности.

Таким образом, диалектический материализм даже самую задачу познания жизни формулирует иначе, чем механицизм. Для механицизма оно состоит в наиболее полном сведении всех жизненных процессов к физическим и химическим явлениям. Напротив, для диалектического материализма познание жизни заключается в установлении ее качественного отличия от других форм материи, отличия, которое заставляет нас рассматривать жизнь как особую форму движения материи.

Наиболее ярко это отличие проявляется в обмене веществ. Вещества живого организма не остаются неизменными, а в течение всей его жизни более или менее быстро создаются, изменяются и разлагаются; на их место становятся вновь ас-

симилированные соединения, а продукты распада выделяются во внешнюю среду. Таким образом, вещества живого организма никогда не остаются неподвижными; они постоянно распадаются и вновь возникают в результате многочисленных реакций разложения и синтеза, теснейшим образом переплетающихся между собой.

С чисто химической точки зрения обмен веществ представляется нам совокупностью громадного числа отдельных, сравнительно простых реакций: восстановления, окисления, гидролиза, альдольного уплотнения и т. д. Но специфическим для живой материи является то, что в протоплазме эти реакции организованы во времени, сочетаясь между собой в единую целостную систему; они протекают здесь не случайно, не хаотически, а в строго определенной последовательности, в гармоническом сочетании. Именно это и обусловливает специфику жизни — в живом организме эти процессы направлены к самовосстановлению и самовоспроизведению всей живой системы в целом.

Изучение жизни, познание ее качественных отличий происходило и происходит многообразными путями. Однако наряду с аналитическими методами познания, наряду с изучением этих качественных особенностей живого организма, вполне законным является и путь синтеза, путь попытки построения живых систем. На основе изучения внутренней организации живой материи мы должны (эта задача стоит перед нами во всей своей отчетливости) построить, создать живые организмы. Эта задача, которая лет 15—20 назад казалась слишком смелой, в настоящее время, благодаря тому большому фактическому материалу, который накопился в биологии, уже может быть поставлена вполне реально. Нужно при этом подчеркнуть, что синтез живого является венцом работы по познанию жизни. Только тогда, когда нам удастся синтезировать живую систему, мы во всех деталях сможем понять те качественные особенности, которые отличают живое от неживого. Вместе с тем только при синтезе живого будет с несомненностью непосредственно показано, что жизнь есть не что иное, как особая форма существования материи. Поэтому попытки в области построения живых систем, осуществляемые в Советском Союзе, несомненно прогрессивны, несомненно должны быть всячески поощряемы, широко развернуты. К осуществлению этой работы должны быть привлечены специалисты-биологи, изучающие проблему сущности жизни.

Вместе с тем я должен подчеркнуть то обстоятельство, что такого рода постановка вопроса возможна только в Советском Союзе. Нигде в капиталистическом мире принципиально не могут быть осуществлены такого рода попытки, просто

уже вследствие определенной идеологической установки, определенных подходов к самой проблеме жизни. Это и заставляет нас со всей серьезностью, со всей ответственностью относиться к этим работам; со всей энергией создавать условия для их плодотворного и наиболее широкого развития.

На протяжении многих лет О. Б. Лепешинская работает именно в этой области — по изучению доклеточных и неклеточных форм живого. Известно, что некоторые биологи не только не прислушивались к голосу О. Б. Лепешинской, но и активно препятствовали развитию ее идей, априорно отвергая самую возможность изучения развития неклеточных форм жизни. Одиой из существенных причин такого отношения был консерватизм, главенство в сознании некоторых наших биологов вирховской догмы, утверждающей, что клетка может происходить только от клетки. Сегодня мы заслушаем доклад О. Б. Лепешинской и ее сотрудников, пионеров в деле изучения неклеточных форм жизни. Наше совещание, по моему мнению, должно оказаться важным этапом развития одной из главнейших отраслей биологических знаний.

Обсуждая доклады, которые мы сегодня заслушаем, мы ознакомимся и с их идейным содержанием, и с экспериментальным материалом О. Б. Лепешинской. Мы должны будем обсудить принципиальные формы и основные методы разработки поставленных вопросов — о происхождении клетки и о неклеточной форме живого. Мы должны будем определить, как дальше должна пойти эта работа.

Дело в том, что в результате причин, о которых я сказал, эта работа до настоящего времени протекает довольно изолированно. Необходимо, чтобы работа по синтезу жизни, в частности по неклеточным формам жизни, захватила специалистов-биологов. Может быть, мы даже сможем определить, какие именно специалисты должны принять участие в разработке этой широкой проблемы.

В частности, из специальных проблем, которые подлежат изучению, необходимо обратить особое внимание на вопрос о минимальных пределах размеров частиц, могущих служить исходным материалом для образования клетки. Конечно, чрезвычайно важен вопрос о связи формы и обмена веществ, о том, как в этих минимальных пределах выявляется это наиболее существенное для жизни качество.

И наконец, я вижу задачу этого совещания в критике и разрушении предвзятых идей, последнего оплота менделизма в нашей стране — вирховской трактовки учения о клетке, против которой возражали многие наши выдающиеся исследователи и, в частности, один из строителей материалистической биологии — К. А. Тимирязев.

РАЗВИТИЕ ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ДОКЛЕТОЧНОМ ПЕРИОДЕ

Доклад *О. Б. Лепешинской*

Я должна предупредить, что мне дано не такое большое время, чтобы изложить все мои эксперименты. Поэтому мой доклад содержит только основные моменты моей работы.

Большевистская партийность в науке требует боевой направленности в изучаемых вопросах, требует борьбы против идеализма и метафизики в науке и выдвижения на первый план тех вопросов, которые связаны с разработкой новых областей знания, могущих по-новому осветить вопросы, связанные с практикой.

Товарищ Сталин учит нас, что необходимо, чтобы теоретическая работа не только поспевала за практической, но и опережала ее. Это значит, что мы должны, следуя указаниям товарища Сталина, смело изучать большие теоретические проблемы, не боясь, что на первый взгляд они как будто и далеки от практических вопросов биологии и медицины.

Энгельс пишет: «Но именно диалектика является для современного естествознания наиболее важной формой мышления...» [1], а товарищ Сталин говорит, что «диалектический материализм есть мировоззрение марксистско-ленинской партии» [2].

Следовательно, диалектический материализм должен быть единственным методом мышления, и при этом мало его только признавать — его необходимо использовать в самой практике экспериментальной работы.

Диалектический материализм для всякого научного работника должен быть так же необходим, как необходим воздух для дыхания.

На моих глазах на протяжении немногим более полувека, под руководством Ленина и Сталина, совершалось великое

---

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1949, стр. 22.

[2] И. Сталин. О диалектическом и историческом материализме. Госполитиздат, 1950, стр. 3.

историческое дело: в нашей стране идеализм был изгнан сначала из общественных и экономических наук, а затем из многих областей естествознания. Борьба была нелегкая, так как отживающие реакционные идеи не исчезают сами. А пока есть капиталистическое окружение, буржуазные пережитки еще сохраняются. Вот почему мы должны быть бдительными и зоркими. Вот почему мы должны еще и еще раз посмотреть — не гнездится ли где-нибудь в забытом уголке науки нечистая сила идеализма.

Клетка, несмотря на развитие морфологических и физиологических наук, и по сие время остается таинственной незнакомкой, в которой еще много невыясненного и неизученного. Причина такого обстоятельства заключается в том, что многие ученые не руководствовались учением Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина и не изучали клетку в движении, в ее развитии, не изучали ее фило- и онтогенеза.

Как известно, Дарвин обошел вопрос о развитии жизненных процессов в доклеточном периоде, не изучал развития клетки, и в эволюционном учении Дарвина остался большой пробел. Большинство биологов считало проблему происхождения клеток ненаучной фантазией, не подлежащей изучению.

Таким образом, оказывается, что учение о клетке и есть тот уголок науки, где до сих пор еще фактически ютятся отживающие идеалистические взгляды, задерживающие продвижение науки вперед.

Ранние попытки Шлейдена и Шванна, Лавдовского, Тишуткина и др. изучить развитие клетки, например «свободное образование клетки из цитобластемы», подвергались осмеянию со стороны реакционной части ученых и были задавлены метафизической и механистической клеточной теорией Вирхова.

Товарищ Сталин учит нас не останавливаться перед ломкой устаревших традиций, когда они мешают дальнейшему продвижению вперед, как бы эти традиции ни были полезны в прошлом. Чтобы опровергнуть теорию Вирхова о том, что «всякая клетка — от клетки», что «вне клетки нет ничего живого», что «организм есть сумма клеток», нужны экспериментальные доказательства, факты и наблюдения.

Цитологическая лаборатория поставила перед собою задачу доказать ложность учения Вирхова на фактическом материале. Когда полученные нами экспериментальные данные ясно опровергли все положения Вирхова и мы выступили впервые с разоблачением идеализма в учении Вирхова и с явными доказательствами, что клетка имеет свою историю развития, свой фило- и онтогенез, что до образования клетки существуют живое существо и мельчайшие частицы прото-

плазмы и ядерного вещества, из которых образуются новые клетки с новыми качествами,— то наше выступление было встречено яростным негодованием и протестом против дискредитации такого крупного авторитета, как Вирхов (Заварзиным, Хлопиным, Насоновым, Кацнельсоном, Токиным, Кольцовым, Румянцевым и др.).

Теперь, на сессии Академии Наук, посвященной деловому обсуждению теоретического направления работ Цитологической лаборатории и дальнейших перспектив этих работ, нет надобности приводить все нападки последователей Вирхова, весь фактический материал, исходящий от людей, считающих себя монополистами в науке, тем более, что выпады и «страховская» критика этих последователей Вирхова подробно рассмотрены в книге «Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме», изданной в 1945 и 1950 гг., а кроме того, и в моем ответе тринадцати ленинградцам, напечатанном в «Медицинском работнике» 12 января 1949 г.

Эта борьба старого, отживающего против нового, нарождающегося подтверждает мудрые слова товарища Сталина о том, что старое никогда не уступает новому без борьбы.

Положение Вирхова «всякая клетка — от клетки» по сути дела отрицает общую закономерность поступательного развития, развития от простого к сложному, от низшего к высшему. Ясно, что эта концепция Вирхова реакционна.

Мы же, доказывая, что клетки размножаются не только путем механического деления, но и путем развития из живого вещества, этим самым одновременно доказываем, что живое есть и вне клетки, что жизнь начинается не только с клетки. Этим самым мы, с одной стороны, опровергаем положение Вирхова «всякая клетка — от клетки», а с другой — подтверждаем гипотетические построения Энгельса о том, что «самые низшие живые существа, какие мы знаем, представляют собой не более как простые комочки белкового вещества, и они обнаруживают уже все существенные явления жизни» [1].

Опровергая Вирхова, мы одновременно отрицаем и вейсманизм, менделизм и морганизм, которые построены на основе идеалистического учения Вирхова.

Доказывая в своих работах развитие клеток из живого вещества и развитие в клетках ядер, мы тем самым целиком отрицаем мифическую теорию формальных генетиков о непрерывности и неизменности хромосом. Наблюдаемая нами высокая мобильность и изменчивость ядерного вещества в процессе образования клеток достаточно убедительно противоречит

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. Госполитиздат, 1950, стр. 77.

установкам вейсманистов и непрерывности ядерного вещества и его неизменности.

Наши данные о происхождении клеток из мельчайших зернышек протоплазмы и ядерного вещества опять-таки подтверждают положение Энгельса: «...повсюду, где мы встречаем какое-либо белковое тело, которое не находится в процессе разложения, мы без исключения встречаем и явления жизни» [1].

Наши данные раскрывают пути для изучения происхождения из этих мельчайших живых зернышек вирусов, бактерий и одноклеточных.

Эти же наши данные открыли путь к пониманию, что клетки размножаются не только путем деления, но и путем распада на мельчайшую зернистость, которая снова развивается и дает новые клетки с новыми качествами по сравнению с теми клетками, из которых они образовались.

Учение товарища Сталина о взаимозависимости и взаимообусловленности, о непрерывном движении и изменении, где всегда что-то возникает и развивается, что-то отживает и разрушается, вооружило идейно Мичурина и Лысенко и дало им возможность выйти победителями в борьбе с метафизиками и идеалистами, с последователями Вейсмана, Менделя и Моргана. Это же учение товарища Сталина вооружило и нас, антивирховцев, всех сотрудников Цитологической лаборатории, и дает нам силу и энергию для разработки вопросов развития клеток из живого вещества, из мельчайших частиц его, не оформленных в клетки.

В стране социализма, где передовая наука окружена заботами правительства и партии, где она находится под непосредственным покровительством и руководством нашего великого вождя, непревзойденного гения науки товарища Сталина, эта борьба старого, отживающего против всего нового, нарождающегося, революционного в науке есть явление преходящее. Прошедшая сессия ВАСХНИЛ своей победой материалистов-диалектиков над идеалистами показала, что монополия вейсманистов, менделистов и морганистов была действительно явлением временным, и происшедшая в биологии революция привела к торжеству мичуринско-лысенковской биологии, построенной на основании учения Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина. Формальная генетика окончательно дискредитирована, и ей нет возврата.

Я не сомневаюсь, что это заседание приведет также к дискредитации учения Вирхова, как основы вейсманизма, менделизма и морганизма, и внесет окончательную ясность

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. Госполитиздат, 1950, стр. 77.

в вопрос о происхождении клеток не только от предшествующих клеток, но и вновь из живого вещества, в форме мельчайших частиц, морфологически бесструктурных, из протоплазмы и ядерного вещества, не обладающих структурой клетки.

Теория Вирхова, подобно всем идеалистическим теориям, дает возможность протащить в биологию фидеизм, веру во вмешательство сверхматериальных организующих сил — энтелехий виталиста Дриша. Трактуя организм как сумму клеток, теория Вирхова толкала патологию на неправильный путь, на неправильное понимание патологических процессов, а отсюда вела и к неправильному лечению больного организма.

В нашей стране уже нет враждебных друг другу классов, и борьба идеалистов против диалектиков-материалистов все же, в зависимости от того, чьи интересы она защищает, носит характер классовой борьбы. И действительно, последователи Вирхова, Вейсмана, Менделя и Моргана, говорящие о неизменности гена и отрицающие влияние внешней среды, являются проповедниками лженаучных вещаний буржуазных евгеников и всяких извращений в генетике, на почве которых выросла расовая теория фашизма в капиталистических странах. Вторую мировую войну развязали силы империализма, в арсенале которого был и расизм.

Эти идеалисты прибегают к антипатриотической критике работ материалистов-диалектиков, к страховскому методу критики. Некоторые из них для распространения своих идеалистических, антипатриотических идей и для дискредитации советской науки, считая себя монополистами в науке, не только пропагандируют учение Вирхова в своих трудах, учебниках, но и пользуются трибуной научных обществ и даже попавшей под их влияние печати («Медицинский работник»).

Можем ли мы молчать об этом, когда товарищ Сталин учит, что наука не должна позволять старым и признанным руководителям самодовольно замыкаться в скорлупу жрецов науки, в скорлупу монополистов в науке?

Спрашивается, почему эти вирховианцы так цепляются за концепции Вирхова и протестуют против новых идей и экспериментальных данных, построенных на основании учения Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина?

На этот вопрос можно получить ответ из двух откровенных высказываний Кольцова и Румянцева.

Когда я первую свою работу о происхождении клеток из живого вещества принесла для опубликования ее в «Биологическом журнале», редактируемом Н. К. Кольцовым, то он сказал мне, что против фактического материала в работе он не протестует и он ему даже нравится, но с выводами из

него он никак не может согласиться, так как если он согласится с ними, то ему придется все свои многолетние труды с совершенно противоположными выводами сложить в мешок и сжечь в печке, т. е. произвести над собой научное самоубийство, а на это у него нет сил и этого он никогда не сделает.

Румянцев в своей рецензии на мою книгу, сданную в Медгиз, пишет следующее: «Если бы биологам удалось найти хотя бы некоторые указания на существование подобных доклеточных стадий, было бы достаточно, чтобы произвести полную революцию во всей биологии». «Поскольку же вся биология утверждает, что все организмы при своем развитии происходят из одной делящейся клетки, поскольку все современные экспериментальные данные говорят за то, что новая клетка может произойти только путем деления материнской клетки, поскольку давно уже доказаны ошибки Шлейдена и Шванна, постольку постановка вопроса о доклеточных стадиях клетки в индивидуальном развитии кажется современным биологам совершенно непонятной и, если угодно, дерзкой».

«Вот почему,— пишет далее Румянцев,— приступая к чтению присланной мне рукописи, которой профессор Лепешинская грозилась не раз как в личных разговорах, так и в своих выступлениях, я испытывал некоторое волнение: „А что если Лепешинская действительно нашла путь для решения этой проблемы? — говорил я себе.— Что если мировая наука действительно заблуждается?“ Я хотел даже отказаться от всякой рецензии, но поскольку я не вернул издательству эту рукопись тут же по ее получении, я принужден был дать свое заключение» (это выписка из рецензии Румянцева). Дальше идет его голословная, страховская критика моей книги. Один — Кольцов — испугался признания своей научной несостоятельности, а другой — Румянцев — испугался новаторства в науке.

Обрисовав имеющиеся в советской биологии живой клетки два направления — идеалистическое и диалектико-материалистическое — и борьбу между этими направлениями, перехожу к фактам и обобщениям, полученным нами в результате изучения проблемы развития жизненных процессов в доклеточном периоде и, в частности, проблемы происхождения клеток не только из клеток, как утверждают Вирхов и все его последователи, но и из живого вещества, из самых мельчайших частиц этого вещества.

Как я подошла к проблеме происхождения клеток не только из клеток, но и из живого вещества? Как хорошо известно, возникновение новых идей и даже открытия нередко имеют исходной точкой установление частного факта в процессе исследования совсем других вопросов. Так случилось и со мной.

Мои исследования начались с частного, на первый взгляд, наблюдения, к которому я подошла еще в 1933 г. с точки зрения диалектико-материалистического метода мышления.

Я изучала оболочки животных клеток. Желая изучить возрастные изменения оболочек, я решила проследить этот процесс на различных стадиях развития лягушки и начала с головастика. Для этого я взяла кровь головастика и стала изучать ее. И что же я увидела?

В излившейся из головастика жидкости я увидела желточные шары самой разнообразной формы. Один шар состоял только из желточных зерен, без всяких признаков ядра; другой с ядром, но без хроматина и с уменьшенным количеством желточных зерен. Третий шар был еще меньшего размера и с еще меньшим количеством зернистости в шаре, но ядро было уже вполне оформленным, с хроматином; и, наконец, четвертый шар был с ядром в стадии кариокинетического деления и только со следами зернистости в протоплазме.

Внимательно изучив несколько таких препаратов, я пришла к мысли, что передо мной картина развития какой-то клетки из желточного шара.

Развитие клетки — это совсем новое! Вирхов и современные биологи считают, что всякая клетка — от клетки. Но Энгельс говорит совершенно другое: «Бесклеточные начинают свое развитие с простого белкового комочка, вытягивающего и втягивающего в той или иной форме псевдоподии,— с монеры» [1].

Гипотеза, высказанная нами, идет в разрез с установками Вирхова и большинства биологов.

Таким образом, вопрос о происхождении клеток из живого вещества через сто лет после удушения попыток Шлейдена и Шванна подойти к этому вопросу, стал впервые изучаться Цитологической лабораторией Биологического института им. Тимирязева в 1933 г. и первая работа по этому вопросу была напечатана в 1934 г.

Наши наблюдения над кровью головастика натолкнули нас на построение новой гипотезы о происхождении клеток не только из клеток, но и из соответствующих веществ, не имеющих структуры клетки. Необходимо было эту гипотезу проверить и доказать ее достоверность. Исходя из этих соображений, мы приступили к изучению развития желточных шаров в яйцах кур, канареек, рыб и простейших (гидры и евглены).

---

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 245. Госполитиздат, 1948.

В основу наших наблюдений легло изучение явлений в их движении, в их развитии, по возможности в естественных условиях, на различных стадиях развития организма. В своих экспериментах мы пользовались самыми разнообразными и новейшими методами микроскопической техники и в том числе методами, специально для этой цели разработанными в нашей лаборатории.

Наблюдения над развитием желточных шаров в курином яйце начались с изучением желточных шаров и подэмбриональной полости на различных стадиях развития куриного яйца, начиная от 1-го часа инкубации, а затем последовательно через 2, 3, 6, 12, 24, 36 и 48 часов. Каждая стадия в один прием изучалась на 5—6 яйцах.

На стадии 2—3-го часов инкубации можно наблюдать в подэмбриональной полости желточные шары, плавающие в жидкости. В желточной же массе, вблизи от места расположения шара, имеется полость такой же формы и величины, как лежащие поблизости в подэмбриональной полости желточные шары.

При взгляде на эту картину напрашивается мысль о наличии здесь выпадения шаров из желточной массы. Подобное же явление выпадения шаров можно видеть и в области зародышевого вала. По местоположению пустот легко видеть, что желточные шары выпали из желточной массы, а не из зародышевого диска. Уже одно это уничтожает основное возражение наших оппонентов, которые заявляли, что это не желточные шары, а дегенерированные клетки, вывалившиеся из зародышевого диска.

Если желточные шары, выпавшие в подэмбриональную полость, изучать на серии срезов, то в таком шаре на всех срезах не удастся найти никаких следов ядра. Если же взять такой же шар на более поздней стадии инкубации, или даже на более далеком участке от желточной массы, то можно увидеть шары, которые ничем по своему строению не отличаются от первых шаров, за исключением того, что у них в центре имеется место, свободное от желточных зерен и заполненное мелкой протоплазматической зернистостью.

Такой центр зернистости мы условно назвали «протоплазматическим ядром».

На этой же или на нéсколько более поздней стадии развития яйца можно найти новые особенности в таких выпавших шарах, а именно: в центре шара уже нет протоплазматического ядра, а имеется гомогенный пузырек, который при гистологической обработке окрашивается обычно протоплазматической краской, и от него лучами расходятся нити, окра

шивающиеся той же краской, как и центральный пузырек. При рассматривании через иммерсионный объектив нити состоят из мелких протоплазматических зернышек, иногда сливающихся между собою; далее, шары имеют ясно выраженное ядро, вполне оформленное; наконец, шары в различных стадиях кариокинетического деления.

Такой процесс наблюдал и Усов, но он расценил его как дегенеративный процесс клеток, вышедших из зародышевого диска, т. е. он решил, что новое ядро здесь не образуется, а, наоборот, бывшее ядро исчезает из клетки, отделившейся от зародышевого диска.

Такое же возражение по поводу наших выводов из этих наблюдений делают и тринадцать ленинградцев, ярых последователей Вирхова, в своей опубликованной 1 июля 1948 г. в «Медицинском работнике» критике моей книги. Это их самое существенное возражение вызывает улыбку. Выше уже было сказано, что сама микроскопическая картина опровергает это.

Кроме того, было бы совершенно невероятно предположить, чтобы в процессе развития эмбриона, когда идет быстрое нарастание клеток, имел место такой сильный деструктивный процесс. Здесь можно скорее ожидать усиленное нарастание количества клеток, а не разрушение их.

Самым же существенным возражением этим критикам являются результаты работы одного из тринадцати ленинградцев, подписавшихся под этой критикой,— Галустяна, который создал кинофильм о развитии яйца вьюна. Этот фильм прекрасно подтвердил мои наблюдения над образованием клеток из желточных шаров. Желточные шары прежде всего, как утверждает сам Галустян, живые; они направляются к зародышевому диску, а не от него, так что выпадения клеток из зародышевого диска ожидать очень трудно. Затем, в фильме ясно видно, как желточные шары двигаются самопроизвольно, как они делятся, что подтверждает и мои данные о кариокинетическом делении желточных шаров. Таким образом, тринадцать критиков сами себя опровергли.

Для проверки своих наблюдений мы не ограничились гистологическими срезами на курином яйце и проверили их еще на искусственно оплодотворенных яйцах севрюги и в культуре, поставленной с желтком куриных яиц. В последнем случае мы прежде всего удаляли копьем зародышевый диск и ставили культуру только из желточных шаров зародышевого вала. Наблюдения производились после посева через 2, 4, 6 часов, затем на следующие сутки — через 24, 27 и 30 часов после посева.

Тотчас после посева поле зрения на фото покрыто целиком желточными шарами. Они все имеют вид гомогенных блестящих шаров.

Уже через 2 часа картина меняется, гомогенные шары становятся зернистыми и матовыми, зернистость в них находится в броуновском движении. При дальнейшем наблюдении наше внимание сосредоточивалось на шарах с мелкой зернистостью в протоплазме, находящейся в броуновском движении.

Прежде всего в этих шарах удается заметить амебоидные движения протоплазмы, которые меняются в течение 20—30 минут. Одновременно с амебоидными движениями в шаре происходит движение зернистости; она собирается в центре шара и располагается лучами; затем в центре лучей образуется блестящий пузырек, который растет и наполняется зернистостью из протоплазмы; образуется «зернистое ядро», в котором затем зернистость собирается с одной стороны и на глазах наблюдателя выбрасывается в протоплазму. А в бесхроматиновом ядре образуется ядрышко, зернистая протоплазма окружает все ядро — и перед нами клетка с базальной протоплазмой, бесхроматиновым ядром и ядрышком, т. е. настоящая молодая клетка. Затем такая клетка делится кариокинетически.

Наблюдения кариокинетического деления клетки-шара в прижизненном состоянии показали, что веретено и лучистая сфера состоят из мелкой зернистости, которая все время в движении, причем зернистость в лучистой сфере идет от периферии к центриоле, а в веретене эта зернистость по одной нити веретена идет в одном направлении, а по другой — в противоположном.

Картины, наблюдаемые в культуре прижизненно и затем на гистологических препаратах из срезов культур, совершенно аналогичны, и это сходство является очень ценным фактом, прекрасной проверкой одних и тех же явлений, получаемых при различных методах микроскопической техники.

Таким образом, уже эти наблюдения дают нам право считать, что наша гипотеза о происхождении клеток из живого вещества, в данном случае из желточных шаров, верна и уже можно говорить о закономерностях развития живого вещества до клетки.

Ввиду важности, серьезности и новизны выдвинутой нами проблемы необходимо было проследить этот процесс происхождения клеток из желточных шаров не отдельными этапами, а на одном и том же шаре, и зафиксировать этот процесс на фото. Для этой цели культуру, приготовленную из

яйца 2-часовой инкубации, мы ставили в электрический термостат с постоянной температурой в 38° и при помощи фотографического аппарата «Макам» периодически делали снимки с одного и того же шара при увеличении в 600 раз.

Культура этих шаров ставится, как обычно, в куриной плазме с прибавлением эмбрионального экстракта, разведенного в растворе Рингера. Шары берутся из подэмбриональной полости и ее дна, т. е. из желточной массы.

Из опасения вредного влияния света на культуру пришлось отказаться от киносъемки с частым освещением и фотографирование делать только через 1 ч. 35 м. Этот метод позволил нам доказать, что данная клетка образовалась не из другой клетки, а, вне всякого сомнения, из желточного шара. Выяснилось также, что один шар через 1 ч. 35 м. превратился в предклетку, другой — в клетку, а третий стал разрушаться. При окраске этой культуры зернистая протоплазма и ядрышко окрасились гематоксилином, а бесхроматиновое ядро молодой клетки и лининовый остов окрасились эозином.

На основании всех этих экспериментов, прижизненных в культуре, на срезах из культур и на гистологических препаратах, полученных из различных стадий развития куриного эмбриона, можно окончательно установить стадии развития, через которые проходит процесс образования клеток из желточных шаров, а именно:

1) стадия выпадения из желточной массы желточных шаров, которые своими псевдоподиями в постоянном движении напоминают монеры Геккеля;

2) стадия образования «протоплазматического ядра»;

3) стадия образования «лучистой сферы» и «лининового остова»;

4) стадия образования «зернистого ядра»;

5) стадия выбрасывания ядерной зернистости из зернистого ядра в протоплазму и образования «клетки-шара» с ядром, ядрышком и с базальной зернистостью и протоплазмой;

6) как при прижизненном наблюдении, так и на окрашенных препаратах наблюдаются клетки-шары в стадии кариокинетического деления.

Как накопляется ядерное вещество в развивающемся желточном шаре и как образуется ядро, было поручено выяснить М. Я. Тепляковой, которая и выполнила тщательно эту работу («Наблюдения над изменением структуры желточных шаров куриного эмбриона с помощью фельгеновской реакции»). Она показала, что на стадии развития куриного эмбриона

от 3—24-часовой инкубации, близ зародыша, непосредственно под зародышевой полостью и около зародышевого вала в желточных шарах скопляется мелкая зернистость, сливающаяся в центре в пузырьки различной величины, т. е. образуются различные стадии лининового остова. Эта зернистость и образующиеся внутри ее пузырьки отрицательно реагируют на окраску по Фельгену и окрашиваются лихтгрюном, что говорит об отсутствии в них тимонуклеиновой кислоты.

Желточные же шары, также из подэмбриональной полости куриного зародыша, на стадии 36-часовой инкубации увеличиваются в своих размерах; в них нет лининового остова, а образуются уже ядра, в которых можно наблюдать даже хромосомы. Такие желточные шары на фельгеновскую окраску реагируют положительно, что указывает на наличие уже настоящих ядер, содержащих тимонуклеиновую кислоту.

Итак, из всего приведенного нами экспериментального материала можно сделать очень определенное заключение, что из желточных шаров образуются клетки.

Каково же их участие в построении эмбриона? Гертвиг считает, что эти клетки, которые он называет желточными, идут на построение энтодермального листка. Наши наблюдения над срезами эмбриона на стадии образования энтодермального листка целиком подтверждают мнение Гертвига.

На таблице [демонстрирует] четко видно, как из желточных шаров на различных стадиях их развития образуется энтодермальный листок. Вначале эти клетки-шары, как видно из таблицы, располагаются в зародышевом листке рыхло, каждая предклетка или клетка лежат друг от друга в некотором отдалении. И эти клетки — одни уже вполне оформлены, а другие находятся еще в предклеточном состоянии.

Между прочим, я не понимала, каким образом выбрасываются желточные шары из желточной массы, но после фильма Галустяна мне это стало ясно. Он показывает в своем фильме, что яйцевая клетка ритмически периодически сокращается. У меня есть некоторые соображения о причине этих сокращений: может быть, возникает изменение степени дисперсности белка, последствием которого является то расширение белка, то его сжатие. А раз происходят сокращения, то понятно, почему желточные шары выталкиваются.

Изучив образование клеток из желточных шаров, выпавших в подэмбриональную полость из желточной массы и идущих на построение энтодермального листка, мы перешли к изучению развития желточных шаров, находящихся между двумя зародышевыми листками, т. е. уже в других условиях развития. При этом было выяснено, что эти желточные шары

развиваются иначе, что из них образуются не отдельные клетки, а агрегат клеток, т. е. кровяной островок, а затем и сосуд, наполненный кровью.

Из литературных данных ясно, что в вопросе происхождения кровяных островков царит полная неразбериха, нет никакой ясности, а только одни противоречия во мнениях и что по этому вопросу нет точных экспериментальных данных.

Наши экспериментальные данные, полученные на различном материале и различными методами исследования, рисуют ясную картину происхождения кровяных островков и сосудов из желточных шаров, а элементов крови — из отдельных желточных зерен.

На этой таблице [демонстрирует] изображен желточный шар, у него зернистость несколько крупнее. Далее, эти желточные зерна сливаются и начинается образование сингранул и стенки сосуда. Затем эта сингранула превращается в синцитий. Здесь видно, как каждая клетка окружена протоплазмой и все они сливаются между собой. Затем происходит отхождение клеток от этой массы. Это все изображено при одном и том же увеличении. Такой синцитий дает картину отхождения отдельных клеток. Следующая стадия расхождения клеток — это та, при которой все клетки еще соединены между собой мостиками.

Дальше идет образование нормального сосуда.

Как ни убедительна картина переходных стадий от желточного шара до кровяного островка и от кровяного островка до сосуда, наполненного кровью на гистологических срезах, тем не менее ограничиваться только гистологическими препаратами из разной стадии развития эмбриона недостаточно: необходимо проверить эти результаты на культуре. В культуре эмбриона односуточной инкубации удалось получить подтверждение образования кровяных островков из желточных шаров. Мы ставили культуру только из желточных шаров, и через сутки в культуре образовывались на различной стадии кровяные островки. Островки имеют чечевицеобразную форму и на срезах состоят из клеток на различных стадиях развития их желточных зерен.

Вопрос о происхождении кровяных островков из желточных шаров настолько нов и важен, что у нас явилась потребность доказать правильность наших наблюдений еще более убедительными методами исследования и проследить этот процесс в прижизненных культурах при помощи ультраопака. в условиях нормального развития эмбриона.

Для этой цели мы выработали совершенно новую методику исследования этого процесса.

Для наблюдений за развитием эмбриона под ультрафиолетом необходимо было сконструировать специальный термостат. Вот термостат моей конструкции [демонстрирует изображение]. На верхней стенке — круглое отверстие для коховской чашечки, а внутри термостата имеется подвижной столик с кремальерой, куда ставится коховская чашечка с яйцом. Столик поднимается и опускается. Методика была разработана в моей лаборатории и опубликована отдельно.

Мы вскрываем яйцо, снимаем часть скорлупы и кладем яйцо в коховскую чашечку. Если ее прикрыть стеклом, то оно раздавит желточные шары, и все сольется. Мы покрываем яйцо слюдой, приклеенной к тонкой резине так, чтобы концы резины свешивались с краев скорлупы и закрывали все яйцо герметически. Слюда остается неподвижной. Мы ее смазываем стерильным жидким вазелином, чтобы не было трения.

Наблюдения проводились на разных стадиях развития яйца. Очень ценные результаты были получены на яйцах 8-дневной инкубации. Мы здесь наблюдали сосуд, наполненный движущейся кровью. В этот сосуд впадают почти перпендикулярно шесть запустевших сосудов, лишь в одном из которых имеется в движении несколько кровяных элементов. Каждый из запустевших сосудов исходит из желточного шара в той или иной стадии его развития. Одни из желточных шаров имеют крупную зернистость, другие более мелкую. Укрупнение зернышек начинается с периферии желточного шара. Чем крупнее зернистость, тем крупнее сам шар.

Изучая шаг за шагом прижизненные изменения тех желточных шаров, которые прилегают к стенкам сосуда или лежат у истока запустевшего сосуда, мы наблюдали следующие явления. На глазах наблюдателя шар с несколько более крупной зернистостью и несколько большего размера, чем обычно, начинает изменяться с периферии. Зернистость все больше укрупняется от периферии шара к центру и постепенно при этом начинает окрашиваться в красный цвет, очевидно вследствие накопления в нем гемоглобина. Там, где желточный шар стал очень крупным и по своему цвету приближается к цвету крови, наблюдается обособление отдельных клеток с темным центром и блестящим гемогенным поверхностным слоем. Повидимому, мы тут имеем уже молодую клетку — эритробласт, проникающий в запустевший сосуд, а вслед за тем и в большой сосуд. Но когда вся кровь из сосуда вышла, то он остается пустым, пока не образуются новые желточные шары и не появится новый кровяной островок у истока запустевшего сосуда. Периодичность развития крови из желточных шаров объясняет причину периодичности появления запустевших сосудов.

Таким образом, все наши опыты в этом направлении, тщательно и различными методами проведенные, принуждают нас окончательно установить, что кровяные островки и сосуды крови возникают действительно из желточных шаров; и не правы Данчакова и Максимов, которые категорически утверждали, что первая закладка островков происходит к началу второго дня из мезобласта в area opaca. Ошибка их в том, что они начинали свои наблюдения не с первого момента развития островков, а с того момента, когда островки фактически давно образовались и когда мы почти кончаем свои наблюдения.

Для изучения развития яйцевой клеки на самых ранних стадиях, даже еще до оплодотворения, нами были поставлены еще наблюдения над яйцами севрюги, искусственно оплодотворенными. При этом было показано, что яйцевая клетка в своем развитии проходит стадию монеры, когда у нее еще нет ядра. Затем мы проследили, как образуется ядро и как яйцевая клетка в своем развитии проходит те же стадии, что и клетка, образующаяся из желточного шара.

Энгельс определяет жизнь, как «...способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой,* причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка» [1].

На основании наших экспериментальных данных, а также теоретических, методологически правильно построенных выводов, живое вещество — это белок или протоплазма, не имеющая структуры клетки, но содержащая в себе ядерное вещество, т. е. нуклеиновые кислоты в диффузном или распыленном состоянии. Это вещество будет живым только при наличии способности к такому обмену веществ, который является необходимым условием для существования и развития.

Энгельс писал, что «если когда-нибудь удастся составить химическим путем белковые тела, то они, несомненно, обнаружат явления жизни и будут совершать обмен веществ, как бы слабы и недолговечны они ни были» [2].

Химики еще не умеют лабораторным путем создавать живой белок, тем самым у нас нет возможности с таким искусственным белком экспериментировать. Но это обстоятельство не должно служить препятствием для экспериментальной работы по изучению живого вещества и его развития.

---

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 244.
[2] Там же.

Живая протоплазма в природе есть, она есть и в каждом организме, как на это указывают многие ученые, как, например, Минчин, Рубашкин, Богданов, В. К. Шмидт, Негели и др. Живое вещество есть и в каждой клетке и даже вне клетки.

Всякий организм — это не сумма клеток, как утверждает Вирхов, а сложная система, состоящая не только из клеток, но и из живого вещества, не оформленного в клетки, и все эти части организма взаимно обусловленны, представляют единое целое, в котором части зависят от целого, а целое от частей, а все вместе находится в единстве с окружающей их внешней средой.

Мы имеем возможность изучать жизнедеятельность живого вещества и в организме, как мы, например, экспериментируем над желточными шарами, а также в клетках и вне клеток, выделив живое вещество из клеток путем механического нарушения целостности клеток и их структуры.

Исходя из вышеприведенных теоретических соображений и учитывая все возможные закономерности, которые связаны с биогенетическим законом Мюллера — Геккеля о рекапитуляциях в онтогенезе процессов, имеющих место в филогенезе, мы решили поставить опыты по изучению развития живого вещества и его формообразовательных процессов в живой протоплазме, выделенной из клеток организмов, стоящих по возможности на низшей ступени филогенетической лестницы, и в особенности из организмов, обладающих наибольшей способностью к регенерации, с наибольшей потенциальной энергией в протоплазме и ядре.

Нусбаум, Ферворн, Бальбиани, Хефер и другие показали, что у инфузорий, ризопод, радиолярий куски протоплазмы без ядра умирали, а протоплазма с ядром, напротив, продолжала жить и даже регенерировать целый организм. Наши опыты по вопросу регенерации клеток резко отличаются по существу от вышеуказанных работ. Нами изучается развитие частей протоплазмы, в которой нет оформленного ядра, но есть только ядерное вещество в распыленном, или диффузном, состоянии.

Таким образом, проблема регенерации клеток после нарушения структуры клетки, вопрос о формообразовательных процессах в протоплазме без ядра, является новым вопросом, а не повторением старых работ. Нельзя эту проблему, поставленную нами, приравнивать к ненаучной фантазии Парацельса о «выведении лягушек и рыб из гнилой воды», как это делают Кольцов, Навашин, Токин и др. Мы ставим перед собой проблему происхождения не высокоорганизо-

ванных организмов из живого вещества, а только наипростейших клеток, а также вирусов и бактерий.

Для всех этих экспериментов мы выбрали гидру, как стоящую на низкой ступени филогенетической лестницы и как организм, обладающий максимальной регенерационной способностью.

Наиболее благоприятным периодом для изучения развития живого вещества, выделенного из клеток гидры, является период полового размножения, т. е. тот период, когда у нее есть половые клетки, содержащие желточные шары. Этот период относится к октябрю, ноябрю, декабрю.

Методика заключалась в том, что 20 гидр мы растирали в ступке, затем к этой кашице прибавляли 8 капель прокипяченной водопроводной воды, насыщенной путем встряхивания воздухом. Всю эту смесь центрифугировали, жидкую центрипетальную часть сливали, а осадок снова растирали и затем снова разводили той жидкостью, которая была слита, и вновь центрифугировали. Перед растиранием гидру под микроскопом освобождали от паразитов. Центрипетальная жидкость распределялась на покровных стеклах или слюде и покрывалась специально приготовленными для микрокиносъемки стеклами с цилиндрическим углублением, так как стекла с овальным углублением для киносъемки не годятся: они дают отблеск. Часть таких культур шла для киносъемки, часть для наблюдений под микроскопом, а часть мы подсушивали, фиксировали и окрашивали лихтгрюном и борным кармином. Фиксация производилась по Смидту. Киносъемку мы применяли только для получения последовательных кадров, необходимых как иллюстрация к работе, а не для получения кинофильмов, поэтому снимки производились только через 2 минуты. Эти кадры представляются в виде таблиц.

При первом наблюдении культуры после посева поле зрения совершенно чисто. Через час появляются мельчайшие блестящие точки, величиной с булавочный укол. Эти образования начинают постепенно увеличиваться, и возникают шарики двух сортов: одни совершенно гомогенные и светлые, а другие оранжевого цвета. Никаких других форменных элементов, напоминающих собой клетки, нет. Оранжевые шарики при обработке ксилолом или спиртом совершенно растворяются и исчезают, что говорит об их жировой природе. Что касается бесцветных шариков, то они при окраске лихтгрюном и борным кармином приобретают зеленый цвет, а в некоторых из них проявляются мельчайшие зернышки, окрашенные борным кармином. Никакого ядра в них нет, а распыленное ядерное вещество ни в коем случае считать за ядро не приходится.

На основании такого анализа этих шариков можно прийти к заключению, что перед нами протоплазматические шарики; все они безъядерные, но в некоторых из них есть незначительное количество ядерного вещества в распыленном состоянии.

Для выяснения белковой природы мы проверили их способность к свертыванию под влиянием таннина и спиртов. Как только таннин достигал объекта нашего наблюдения, шарики начинали свертываться, давать нити; они свертываются и под действием спирта. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что бесцветные шарики — белкового характера, а оранжевые — жировые.

Возникает новый вопрос: живые они или нет.

При окраске митиленовой синькой в растворе $^1/_{5000}$ шарики не воспринимают окраски, но как только они начинают подсыхать и умирать, они постепенно окрашиваются все сильнее и сильнее, что говорит об их живой природе.

Первоначально мы ставили протоплазматические шарики на киносъемку в условиях, неблагоприятных для развития, так как внешней средой для них была простая водопроводная вода, без всякого питательного материала. Не удивительно, что при этих условиях шарики развивались не до конца. Перед делением они погибали. Ввиду этого мы решили улучшить условия развития наших коацерватов и вместо воды стали применять среду, содержащую питательные вещества; эта среда приготовлялась из экстракта циклопов, стерилизованного через свечу Шамберлана. Наш выбор питательной среды остановился на циклопах на том основании, что гидры питаются циклопами.

Наши протоплазматические коацерваты, находящиеся в новых, более благоприятных для их развития условиях и наблюдаемые при оптимуме температуры в 23°, сохраняют свои жизненные свойства и в течение 24 часов развиваются до образования клеток, которые перед делением оказываются чрезвычайно подвижными и жизнедеятельными; затем они начинают быстро делиться прямым делением, и в конце суток из одного коацервата образуется большой шар (морула) в 30—35 клеток.

Учитывая все это и помня слова товарища Сталина, что теория становится беспредметной, если она не связана с практикой, точно так же, как и практика становится слепой, если она не освещает себе дорогу революционной теорией,— мы охотно предприняли новую работу по изучению роли живого вещества в процессе заживления ран.

Заживление ран — большая теоретическая проблема, име-

ющая не только громадное оборонное значение, но чрезвычайно важная и для медицины вообще.

В той иностранной литературе по лечению ран, с которой я познакомилась, я натолкнулась в большинстве случаев на метафизический подход в изучении этого важного вопроса и в большинстве случаев на голый эмпиризм, ничем теоретически не обоснованный. Роли инфильтрата при заживлении ран придается большое значение, а точный тест развития инфильтрата при физиологическом заживлении ран не выработан, что не дает возможности сравнения патологии раны с нормой.

М. Ю. Эпштейн указывает на то, что на 5—6-й день после ранения в крови и сыворотке появляются особые тела (регенерационные), а что это за тела — никому неизвестно.

Отсюда — чрезвычайно важно изучить все изменения в клетках, тканях и в излившейся в рану крови и в продуктах распада клеток, чтобы выяснить, что это за «регенерационные тела», которые способствуют заживлению раны, что они собою представляют. Не есть ли это именно продукты разрушения клеток крови и тканей, и какую роль играют они в процессе регенерации клеток при заживлении ран.

Идя в указанном направлении, мы должны внимательно изучать продукты разрушения клеток и помнить, что если мы еще не знаем — регенерируют ли разрушенные при ранении клетки, то это не означает, что мы никогда этого не узнаем. А чтобы узнать, нам необходимо тщательно изучить процесс разрушения клеток и что происходит с разрушающейся клеткой под влиянием различных внешних факторов, например, при присоединении к этому распаду ядерного вещества или даже нуклеиновых кислот. Не становятся ли продукты распада клеток при этих условиях способными к развитию?

Изучая динамику процесса заживления ран, необходимо изучить ряд частных вопросов:

1) какую роль играет кровоизлияние в рану, ускоряет ли оно, или замедляет заживление раны;

2) какова судьба этой крови, как она изменяется в процессе заживления раны;

3) как влияет излившаяся в рану кровь на окружающие ее клетки и ткани, как изменяются клетки под ее влиянием;

4) нужно ли удалять кровь из раны или, наоборот, добавлять ее;

5) какое влияние оказывают продукты распада крови на эпителизацию;

6) являются ли продукты распада клеток крови и других клеток только питательным для других клеток материалом,

или это есть живое вещество, способное к обмену веществ, и следовательно, к развитию и образованию новых клеток?

Что же нами сделано в этом направлении при изучении роли живого вещества в процессе заживления ран?

Прежде всего, процесс заживления ран прослежен по часам и дням до 8-го дня включительно при нормальном течении, без всякого лечения. Такой тест еще до сих пор не был никем выработан и дал нам возможность сравнивать с ним весь процесс заживления при всевозможных условиях и состояниях организма, а также при том или ином лечении раны.

Далее, нами изучены нигде в литературе не описанные изменения, которые происходят в изливающейся в рану крови, и влияние крови на процесс заживления раны, влияние на прилежащие к крови клетки и ткани.

Вопрос о влиянии крови на процесс заживления ран явился основным вопросом этой нашей работы. Мы сделали наблюдение, что имеется тесная связь между кровоизлиянием и степенью развития инфильтрата. Если есть в ране большое кровоизлияние, то там, где кровь, там будет и большой инфильтрат, где нет крови, там нет и инфильтрата. Такое явление можно проследить почти на каждом препарате, что говорит несомненно о большом влиянии излившейся в рану крови на процесс заживления.

Какие же изменения происходят в излившейся в рану крови?

В первые часы кровь проникает между клетками и тканями. Она свертывается и выделяет сыворотку и мелкую зернистость, располагающуюся в просвете раны и между клетками. Это ядерная зернистость и протоплазматическая.

Гистиоциты, находящиеся как в крови, так и около сосудов, фагоцитируют эту кровяную зернистость и превращаются по своему морфологическому виду в тучные клетки.

Через 20 часов после ранения мы видим на одном и том же препарате тучные клетки, переполненные мелкой зернистостью, затем тучные клетки, начавшие распадаться на зернистость. Силуэт клетки сохраняется, и можно видеть, что зернистость образовалась именно из этих тучных клеток. Зернистость наблюдается двух типов, затем она укрупняется, и в конце концов из нее образуются лимфоциты. Так что из тучных клеток, путем распада на зернистость, и образуются новые клетки — лимфоциты — с новыми качествами.

Таким образом, мы имеем все стадии перехода от мельчайшей зернистости, образовавшейся из крови и тучных клеток, до лимфоцитов.

Все эти переходы наводят на мысль, что эта зернистость является не чем иным, как продуктом распада клетки, и при-

том «живым веществом», которое развивается и в конечном результате дает клетку, затем участвующую в образовании соединительной ткани.

Эта мысль с нашей стороны является, по мнению Румянцева, дерзкой, новаторской, но она не должна пугать и удивлять тех, кто не боится расстаться со старыми установками и со старыми традициями, тех, кто не раболепствует перед авторитетами, задерживающими продвижение науки вперед.

После того, как мы наблюдали образование клеток из протоплазматических коацерватов, выделенных из клеток гидры, и после того как из них образовались клетки, которые делились на 20—25 клеток, мы уверенно изучаем закономерность развития живого вещества, выделенного при ранении из клеток, но не гидры, а многоклеточного организма.

После этих наблюдений остается сделать заключение, что размножение клеток в процессе заживления ран идет не только путем деления клеток и миграции их из сосудов, но и путем их новообразования из живого вещества, выделенного при разрушении и распаде клеток в виде мельчайшей зернистости.

Роль кровоизлияния в процессе заживления раны не ограничивается только влиянием этой зернистости на блуждающие клетки, как источник образования ядерной зернистости, из которой затем образуются лимфоциты, а затем инфильтрат; кровоизлияние, несомненно, оказывает свое воздействие и на ускорение процесса образования соединительной ткани и эпителизации раны.

Относительно происхождения коллагеновых волокон имеется много мнений.

На наших препаратах, взятых на разных стадиях заживления ран, наблюдается следующая картина. Вначале кровь выделяет сыворотку и сплошную массу, состоящую из ядерной зернистости. Рядом с такой массой мелкой зернистости наблюдается протоплазматическая зернистость. На более поздней стадии мы наблюдаем зернистые волокна (проколлаген) и более крупные ядерные зерна — ядра.

Через 5 часов перед нами уже не зернистые, а гомогенные волокна, не проколлаген, а уже коллагеновые волокна, и между ними в большом количестве вместо круглых ядер фиброциты с удлиненными ядрами и незначительное количество сохранившихся круглых ядер.

Далее, через 20 часов после ранения прослежено еще клеточное происхождение коллагеновых волокон из гистиоцитов, которые фагоцитируют сохранившиеся еще целыми эритроциты, переваривают их и становятся зернистыми. Такие гистиоциты начинают разрушаться и выделять из себя зернистость.

Другие же гистиоциты изменяют свою форму, из круглых клеток становятся удлиненными, с отростками. Что эти вновь образовавшиеся фиброциты произошли из гистиоцитов, можно судить по остаткам в них еще не переваренных эритроцитов.

Таким образом, как видно из наших наблюдений, кровь ускоряет и способствует развитию клеток и соединительнотканных волокон, т. е. ускоряет процесс рубцевания раны. Отсюда прямой вывод, что кровь является фактором, имеющим большую и важную роль в качестве ускорителя заживления ран.

На этом основании мною было предложено лечение ран кровью и заявлено о необходимости клинической проверки этого метода. В 1940 г. я передала для опубликования в «Советскую хирургию» литературно оформленную работу по этому вопросу под заглавием «Роль живого вещества в процессе заживления ран». Редакция отказалась ее принять, а в 1942 г., в № 48 «Медицинского работника» появилась статья Пикуса «Гемоповязки», в которой автор статьи говорит, что он применял в военном госпитале лечение ран кровью и что этот метод, по сравнению с другими методами, оказался самым лучшим.

Гирголав считает повторные кровотечения, т. е. потерю крови, задерживающими заживление ран, а мы говорим не о потере крови, а, наоборот, о прибавлении ее. Конечно, мы не говорим о деталях техники применения крови, так как, если, например, кровь в свежей ране загрязнится и будет средой для развития микробов, то она задержит заживление раны. Хирурги сами должны выработать показания и противопоказания к применению крови и определить методы лечения ран кровью.

Что же в конце концов дают нам наши вышеприведенные экспериментальные данные?

Товарищ Сталин пишет: «...диалектический метод считает, что процесс развития следует понимать не как движение по кругу, не как простое повторение пройденного, а как движение поступательное, как движение по восходящей линии, как переход от старого качественного состояния к новому качественному состоянию, как развитие от простого к сложному, от низшего к высшему» [1].

Вот этот же процесс перехода от старого к новому, от низшего к высшему в наших экспериментах постоянно и наблюдается. В наших опытах из мельчайшей зернистости ядерного характера образуются новые клетки.

Мы, руководимые учением товарища Сталина, как раз и изучаем, как клетки, разрушаясь, дают материал для разви-

[1] История ВКП(б). Краткий курс. Госполитиздат, 1950, стр. 102.

тия других клеток, качественно отличных от тех клеток, которые разрушились.

Все эти наши экспериментальные данные идут в разрез с отживающими, устаревшими установками Вирхова и его последователей, задерживающими продвижение науки вперед, и очень важно то, что мы отвергаем положение Вирхова не на словах, а экспериментально.

Вирхов говорит, что всякая клетка — от клетки, а мы экспериментально доказываем, что клетки образуются не только от клетки путем деления, а еще и путем развития из живого вещества, а как выяснилось в последнее время, как мы увидим дальше из доклада О. П. Лепешинской, и из белка.

Вирхов говорит, что «вне клетки нет ничего живого», а мы доказываем, что гораздо ниже стоящее живое вещество и белок являются живыми и способными к развитию до стадии клетки. Клетки образуются не путем разделения предсуществующего, а путем развития нового. Здесь следует подчеркнуть, что в свете новых фактов должно быть иначе оценено и самое деление клеток. Мы утверждаем, что и здесь имеет место развитие, что дочерние клетки могут возникать из протоплазмы с последующим образованием звездчатых структур, присущих центральной части клеток.

Вирхов утверждает, что организм есть сумма клеток, а мы доказываем всеми нашими опытами, что организм есть не сумма клеток, а сложная система, состоящая не только из клеток, но и из живого вещества, не оформленного в клетки, что организм — единое целое, в котором все части зависят от целого, а целое от частей и все вместе — от внешней природы, находящейся вне целостного организма.

Опровержение этого последнего положения Вирхова особенно четко будет видно из доклада В. И. Сорокина, где он доказывает, как мышечная клетка и ее функциональные изменения зависят от внешней среды, действующей через нервную систему организма.

Таким образом, мы экспериментально окончательно опровергли идеалистическую клеточную теорию Вирхова о том, что «всякая клетка — от клетки», и создали новую диалектико-материалистическую клеточную теорию о происхождении клеток из живого вещества.

Мы в своих опытах показали, какую громадную роль играют ядерное вещество, нуклеиновые кислоты. Так, например, мы указывали, что протоплазматический шарик не может развиваться, если в нем нет хотя бы в распыленном или даже в диффузном состоянии нуклеиновых кислот.

О громадной роли нуклеиновых кислот и их роли в формообразовательных химических процессах, способствующих

образованию живого в клетках, мы услышим в обстоятельном докладе В. Г. Крюкова.

Мы продемонстрировали здесь, как зернистость, образовавшаяся при распаде клеток, дает новое качество, новые клетки, а Лавров из Ростова делал недавно на съезде гистологов и у нас в лаборатории доклад, в котором показал, какую громадную роль играет эта ядерная зернистость в развитии и росте раковых опухолей.

Эта его работа и работа нашего сотрудника В. Н. Михина показали, что размножение клеток идет не только путем митоза, амитоза и почкования, но еще и путем выбрасывания клетками большого количества ядерного вещества, из которого образуются новые клетки, и притом в громадном количестве.

Эта прослеженная нами закономерность открывает очень большие горизонты для понимания быстрого размножения бактерий и простейших, к пониманию перехода одной формы бактерий в другую.

Эти выявленные нами закономерности дают объяснение причин быстрого роста злокачественных опухолей.

По вопросу о происхождении клетки из зернистости в нашей лаборатории была проведена еще очень интересная работа над изучением процессов развития консервированной при температуре от +2 до +4° роговицы. Из зернистости к 24-му дню консервирования образовались новые клетки и даже кровь и сосуды. Мы послали эту литературно оформленную работу Филатову в Одессу, и он одобрил ее и написал: «Странным образом наши данные о размножении клеток в консервированных тканях при температуре от +2 до +4° не привлекали до сих пор внимания патологов и цитологов. Уверен, что теперь Ваша работа создаст в этом вопросе движение вперед. Ваши данные о развитии сосудов в консервированной роговице представляют огромный интерес с общебиологической точки зрения».

К сожалению, эта работа погибла во время войны, а для ее восстановления в лаборатории нехватает ни времени, ни работников.

Все вышеуказанные наши работы о происхождении клеток из живого вещества, с одной стороны, как уже было сказано, опровергают механистические установки идеалистов Вирхова, Вейсмана, Менделя и Моргана, а с другой стороны, подтверждают целый ряд гипотетических положений Энгельса, что бесклеточные начинают свое развитие с простого белкового комка, что в белке дифференцируются ядро и ядрышко, что повсюду, где имеется белковое тело, не находящееся в процессе разложения, мы встречаем явления жизни.

Учение Маркса, Энгельса, Ленина и Сталина помогает исследователю предвидеть возможные изменения в природе, строить те или иные гипотезы и предположения, проверять их и превращать гипотезу в установленную закономерность.

Мы, руководствуясь учением этих великих гениев науки, своими экспериментальными работами превращаем теорию Энгельса в повседневную экспериментальную практику.

Мы работаем над этой проблемой более пятнадцати лет, и до сих пор наши данные еще никем экспериментально не опровергнуты, а подтверждения, в особенности за последнее время, есть (работы Сукнева, Бошьяна, Лаврова, Галустяна, Комарова, Невядомского, Морозова, Гарвей и Гравиц).

Эти наши работы открывают нам большие горизонты. Так, если мы доказываем, что из мельчайших частиц живого вещества образуются клетки сложных организмов, то само собой разумеется, что еще более простые клетки, всевозможные микроорганизмы должны иметь источником происхождения мельчайшие частицы живого вещества, и мы таким образом должны изучать происхождение вирусов, бактерий и простейших.

Далее, О. П. Лепешинская, работая над кристаллами, еще в 1946 г. подошла к вопросу о биокристаллах, о чем она будет здесь докладывать, и перед нами открывается широкое поле по изучению роли кристаллов в происхождении жизни и путь к изучению перехода от вещества к существу.

Мы проследили, что живое вещество развивается только при условии, если в нем имеются нуклеиновые кислоты в диффузном или распыленном состоянии, и это обстоятельство стимулирует нас к постановке изучения проблемы о роли нуклеиновых кислот в жизненных процессах и происхождении жизни. Об этом будет докладывать В. Г. Крюков.

Изучая происхождение клеток в животном мире, мы заинтересовались проблемой происхождения клеток в растительном царстве, и в этом направлении у нас начат ряд работ, еще не законченных опять-таки из-за недостатка сил в нашей лаборатории, но уже давших интересные результаты. Так, например, я изучала развитие сока из алоэ и получила, что из кристаллов, образующихся в соке, при прибавлении нуклеиновой кислоты образуются чудесные клетки. Это наводит на мысль о применении в практике вегетативной гибридизации прививки не ветвями, а соками, экстрактами из растений.

Энгельс пишет: «Но лишь путем наблюдения можно выяснить, каким образом совершается процесс развития от простого пластического белка к клетке...» [1]. И О. П. Лепешинская

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 322.

взяла на себя разрешение проблемы происхождения клеток из пластического белка. Она доложит о результатах своей работы. Параллельно с этим она начала и работу по гибридизации белков. Эта работа еще не закончена, но о предварительных результатах она скажет в своем докладе.

Этими уже разрабатываемыми проблемами ограничиться нельзя. Перед нами стоит еще бесконечное множество новых и новых тем и проблем, связанных с практическими вопросами медицины и с проблемой происхождения жизни. Как важно изучить, например, не только происхождение микробов, но и источники происхождения их, и тем самым облегчить борьбу со всякими инфекциями и эпидемиями!

Возникает целый ряд проблем по изучению происхождения и развития всевозможных заболеваний. Целлюлярная патология должна изучаться с точки зрения целостности организма и влияния живого вещества на развитие всякого заболевания.

На эту тему — о перспективах работ — можно было бы еще многое сказать, но и так мой доклад достаточно затянулся.

Заканчивая, я хочу принести самую глубокую, самую сердечную благодарность нашему великому учителю и другу, гениальнейшему из всех ученых, вождю передовой науки, дорогому товарищу Сталину. Учение его, его каждое высказывание по вопросам науки было для меня действенной программой и колоссальной поддержкой в моей длительной и нелегкой борьбе с монополистами в науке, идеалистами всех мастей.

Да здравствует наш великий Сталин, великий вождь мирового пролетариата и всего передового человечества!

РАЗВИТИЕ ПРЕДКЛЕТОЧНЫХ СТАДИЙ В БЕЛКЕ ПТИЧЬЕГО ЯЙЦА

Доклад О. П. Лепешинской

Настоящая работа является логическим следствием положения Энгельса, что «лишь путем наблюдения можно выяснить, каким образом совершается процесс развития от простого пластического белка к клетке...» [1]. Работа эта вытекает из предыдущих работ О. Б. Лепешинской по изучению образования клеток из живого вещества.

В качестве исходного материала, дающего развитие биологических структур, мы брали белок птичьего яйца. Наши наблюдения показали, что в стерильной культуре белка куриного яйца появляются структуры, через ряд стадий преобразующиеся в настоящие живые клетки. Для достижения несомненной стерильности мы обратились к наблюдениям над развитием белка в инкубированных яйцах. Таким образом, структуры, описанные ниже, развились в белке невскрытого яйца. Мы ежедневно вскрывали все новые яйца, что позволило при микроскопировании белка проследить последовательные стадии развития возникающих структур, наличие которых было отмечено М. В. Косоротовой.

При макроскопическом исследовании белка, как правило, в тех местах, где идет наиболее интенсивное развитие структур, отмечается побеление белковой массы.

Так как образования, найденные нами в белке куриного яйца, имеют клеточную структуру, для истолкования происхождения этих образований были поставлены контрольные опыты.

Прежде всего была проверена проницаемость оболочек куриного яйца для инфекции микроорганизмами способом замены содержимого яйца стерильным агар-агаром. Двухсуточное погружение такого яйца в среду, изобилующую микро-

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 322.

организмами, не привело к инфицированию агар-агара даже после длительного выдерживания в нем такого яйца. Таким образом, в случае целости яйцевых оболочек отпадает возможность заражения микроорганизмами через скорлупу.

Может возникнуть предположение, что появление клеток в белке инкубированного яйца происходит путем возможной миграции клеток эмбриона к периферии яйца. В связи с этим были поставлены опыты с неинкубированными яйцами, где никакой миграции клеток ожидать невозможно. Процесс развития клеток в белке в этом случае оказался сильно замедленным, но все же через определенный промежуток времени нахождения яйца при комнатной температуре в белке обнаруживались далеко зашедшие стадии развития предклеточных форм и довольно большое количество молодых клеток.

Во всех этих опытах мы пользовались если и не инкубированными яйцами, то яйцами, имеющими многоклеточный зародышевый диск. Кроме того, в оплодотворенном яйце может наблюдаться полиспермия, когда в яйце часто имеются готовые клетки, из которых предположительно могут образоваться именно те формы, которые мы встречаем в белке яйца. Чтобы отбросить и это предположение, мы поставили опыты с заведомо неоплодотворенными яйцами. При инкубации таких яиц развитие структур в белке пошло значительно медленнее, чем в оплодотворенных яйцах, но тем не менее нами были получены положительные результаты: уже недели через две в белке появилось большое количество исследуемых клеток.

Остается последнее предположение, а именно, что проникновение в белок клеточных форм происходит еще в организме курицы. Чтобы исключить и эту возможность, были проведены опыты с фильтрацией белка, или, вернее, белковых растворов, через фильтры Зейца и Шамберлана. Выяснено, что фильтрация не препятствует развитию в культуре белка тех же самых структур. Таким образом, мы можем предположить, что если зародыши будущих клеток и попадают в яйцо из организма курицы, то их можно считать фильтрующимися. Являются ли эти фильтрующиеся формы частицами, имеющими структуру, или комочками пластического белка, проникающими через поры фильтра, пока мы сказать не можем. Во всяком случае мы имеем некоторые основания предполагать, что в наших экспериментах могут иметь место оба пути развития, так как, помимо роста клеток из образований, находящихся на пределах видимости, мы наблюдаем формирование структур из сравнительно крупных, микроскопически гомогенных, бесформенных комочков белка.

Опыты со стерильными культурами белка, растворенного в той или иной жидкой среде, дают примерно ту же картину.

Поскольку развитие клеток в стерильных культурах или в белке невскрытого яйца чаще всего тормозится еще на предклеточных стадиях или на стадиях молодых клеток, не имеющих четко дифференцированного ядра, были произведены поиски источников раздражения, стимулирующих как ускорение развития структур, так и получение более далеко зашедших стадий развития. Некоторые стимулирующие факторы были нами найдены. Так, например, повышение температуры даже в тех пределах, которые оказываются недостаточными для нормального развития эмбриона, позволяет развиваться в белке яйца изучаемым клеткам в значительно более короткие сроки, чем на холоду.

Погружение яиц в солевые растворы, в раствор соляной кислоты, в среды, содержащие большое количество микроорганизмов, в ультрафильтраты этих сред, в раствор краски «нейтральной красной» — определенно стимулирует развитие структур в белке. Особенно сильным стимулятором из перечисленных сред является раствор «нейтральной красной» краски, который вообще в ряде случаев в биологических процессах ведет себя как стимулятор. Развитие может наступить на холоду и без воздействия каких-либо стимуляторов, но в очень замедленные сроки.

Одним из сильных стимуляторов является радиоактивное облучение. В частности, мы применили облучение бразильским сердоликом и уральским халцедоном, обладающими биологической дозировкой радиоактивности.

Таблица показывает разницу в количестве образовавшихся структур. [Демонстрирует таблицу.]

Картина развития клеток в белке, получающаяся в результате применения всех вышеописанных стимуляторов, говорит о неспецифичности их воздействия, так как разницу в развитии структур мы могли уловить во всех этих случаях только количественную (в смысле ускорения сроков), но не качественную.

На особое место мы должны поставить фактор вымораживания с последующим нагреванием яйца. В этом случае наблюдаются исключительно большие сдвиги в развитии белковых структур, но качественно иные, чем в предыдущих случаях. По всей вероятности, сдвиги при вымораживании имеют связь с известным в биологии явлением, когда в природе, в естественных условиях, на определенных этапах не наступает развития без предшествующего ему резкого охлаждения организма. Такое явление имеет, например, место у тутового шелкопряда и у других насекомых (зимовка) в период развития их яйца или же на других стадиях.

Переходя к описанию морфологических изменений в белке при его развитии, нужно упомянуть о том, что в жидкой

фракции белка почти не наблюдается изменений, в то время как в желатинизированной фракции сосредоточены все исходные структуры, в дальнейшем переходящие в клетки. Соответственно с этим в оттаивающих после замораживания яйцах наблюдается в зоне густого белка обильное выделение пузырьков газа. Является ли этот факт симптомом обмена веществ, протекающего в густой фракции белка, пока нами не выяснено.

В белке только что вскрытого яйца мы встречаем звездообразные тельца, которые, по нашим наблюдениям, и являются исходными неклеточными структурами, преобразующимися в клетки. Для установления источников происхождения этих звездочек мы профильтровали раствор белка через свечу Шамберлана, причем в фильтрате через некоторое время возникали подобные же тельца. Таким образом их нужно рассматривать, как структуру, образующуюся из самого белка или из фильтрующихся структур, находящихся в белке.

Звездочки представляют собой кристаллоподобные образования, не имеющие двойного лучепреломления. На некоторых стадиях своего развития они внешне напоминают хромосомные комплексы клеток курицы. Чем свежёе яйцо, тем мельче звездочки, но на любых стадиях развития в жидком белке сосредоточиваются мелкие звездочки, а в густом — значительно более крупные.

При некоторых условиях, в частности при облучении сердоликом или при воздействии на белок раствором «нейтральной красной» краски, звездочки объединяются по две, три и больше, причем агрегаты звезд, переплетаясь лучами, образуют спутанный клубок, развивающийся более интенсивно, чем одиночные звездочки.

По мере развития этих звездчатых структур, как уже было сказано, наблюдается укрупнение их, а иногда значительное увеличение числа их лучей. Кстати сказать, при увеличении числа лучей никогда не наблюдается роста новых лучей из центра звезды. Поскольку новые лучи прибавляются сразу уже большими, равными по величине старым лучам, можно предположить только одно: что они возникают путем продольного расщепления уже существующих лучей. Лучи на первых стадиях развития остаются твердыми, прямолинейными. Позднее могут становиться мягкими и извилистыми и довольно часто рассыпаются на отдельные неравной величины лучи, опять-таки напоминающие беспорядочно разбросанные хромосомы. Нередко наблюдается следующее явление. Один из лучей звездочки чрезмерно разрастается в длину и ширину, теряя свой кристаллический вид. Впоследствии такой луч может отвалиться от звездочки и вести самостоятельное суще-

ствование. В дальнейшем он еще больше разрастается, становится мелкозернистым и слегка контурированным. Иногда в таком образовании намечается перетяжка с последующим поперечным его делением.

Наиболее обычные стадии развития предклеточных структур из звездочек изображены на схеме, показывающей пути развития структур в стерильных и нестерильных условиях. Пока мы остановимся только на тех формах, развитие которых мы наблюдаем в стерильных культурах или в только что вскрытых яйцах. На схеме [демонстрирует] изображено, как образуются молодые клетки путем обволакивания звездочек студенистой сферой, а также путем слияния лучей и образования белковых шаров.

Такие же белковые шары получаются при вздутии одной части звездочки, в которую постепенно втягиваются лучи, с конечным переходом этого образования в шар. Таким образом, в качестве промежуточной стадии мы имеем неполный шар с остатком лучей в виде своеобразного хохолка. Условно эти формы я буду называть «хохлатыми» структурами.

Третий путь развития структур заключается в том, что при каких-то условиях, повидимому при гидратации белка, мелкие звездочки превращаются в коацерватоподобные шарики, а крупные звездочки распадаются на такие же шарики посредством почкования. В дальнейшем эти структуры растут и на конечных стадиях развития превращаются в клетки, способные к размножению.

Развитие структур в белке яйца разных птиц (в данном случае курицы и голубя) идет одним и тем же путем.

Как уже было сказано, морфология белковых структур у птиц различных пород, несмотря на общее течение развития, имеет явные отличия. Так, например, звездочки куриного яйца имеют более тонкие и длинные лучи, чем звездочки утиного и гусиного яиц.

Звездочки голубиных яиц более схожи с куриными. Звездочки в яйце попугая еще более тонколучевые, чем в яйце курицы. По величине все образующиеся структуры также различны, причем отмечено, что в куриных яйцах развиваются более крупные формы, чем в голубиных. Тем не менее соответствие величины звездочек и развивающихся из них клеток величине яйца не является правилом, так как в яйце страуса клетки оказались далеко не крупными. Специфичность структур для определенной породы птиц является дополнительным указанием на белковое происхождение структур, развивающихся из звездочек.

Таким образом, на основании всех вышеприведенных опытов мы считаем вполне установленным тот факт, что все пред-

клеточные стадии, которые мы обнаруживаем в белке только что вскрытого яйца, имеют источником своего происхождения белок яйца.

Далее возникает вопрос, являются ли исследуемые нами структуры неживыми коллоидными системами, или живыми структурами, развивающимися в истинные клетки.

Поскольку мы наблюдаем стадии, говорящие о длительном процессе развития, связанного с условиями аэрации, температуры, влажности, влияния развивающегося эмбриона и т. д., мы сталкиваемся с чисто биологическим процессом развития предклеточных стадий, тем более, что он завершается формированием образований, имеющих чисто клеточную структуру. Правда, нам ни разу не удалось наблюдать настоящего митотического деления взрослых клеток, но они все же проявляют свою способность к размножению по типу протистных, т. е. более древних, форм размножения.

Гистологическая обработка препаратов в еще большей мере утверждает нас в том, что в белке мы наблюдаем развитие, или, может быть, даже становление живых структур из материала, не обладающего всеми функциями живого вещества, но при известных условиях способного развиваться.

При окраске по Фельгену и другими способами звездочки не окрашиваются. Агрегаты звездочек хорошо прокрашиваются на той стадии развития, когда часть лучей начинает распадаться на крупную зернистость.

При окрашивании по Фельгену белковых структур на стадии образования «хохлатых» структур обнаружено, что вздувшаяся часть прокрашивается, а часть, состоящая из остаточных лучей, остается попрежнему непрокрашенной. При этом чем дальше заходит стадия развития, тем интенсивнее получается прокрашивание вздутой части образования.

При окрашивании белковых шаров обнаруживается, что некоторые из них окрашиваются гомогенно ядерными красками. Более развившиеся шары имеют тонкий цитоплазматический ободок, и, наконец, на самых поздних стадиях развития при окрашивании четко разделяются ядро и довольно толстый слой цитоплазмы.

Происходит ли здесь образование клеток, в которых на первых стадиях развития ядерное вещество распределено диффузно, или же из звездочек образуются голые ядра, впоследствии обрастающие цитоплазмой, сказать трудно. Во всяком случае нарастание тимонуклеиновой кислоты по мере развития от звездочки к клетке говорит о том, что здесь имеет место не преобразование клетки, а ее развитие из неклеточных структур, не содержащих тимонуклеиновой кислоты.

Поскольку мы рассматриваем наши структуры, как структуры живые, и морфологические изменения в белке рассматриваем, как биологическое развитие, мы должны сам белок признать за живое вещество, имеющее иное биологическое значение, чем то, которое приписывалось ему до последнего времени.

По всей вероятности, если эмбриологи пересмотрят вопрос биологического назначения белка в яйце, то им придется рассматривать его не как питательный материал, а как живое вещество, способное к развитию и, возможно, участвующее в построении организма эмбриона.

Встает вопрос: почему же приостанавливается развитие клеток, образующихся в белке, и почему часть их неспособна к размножению? На этот вопрос мы можем ответить только предположительно. Как известно, в некоторых биологических процессах участие бактерий играет решающую роль. Так, например, питательный органический материал становится усвояемым организмами только после того, как подвергнется разложению бактериями на более простые и легко усвояемые вещества. В таком случае, если мы имеем развивающиеся в белке клетки в стерильных условиях, они могут быть обречены на голодное существование в неразложившемся и негидролизованном белке.

Возможно, что роль бактерий в развитии белковых структур этим не ограничивается и что она значительно сложнее, чем заготовка питательного материала. Во всяком случае нам приходилось наблюдать совершенно иные пути развития белковых структур и, в частности, звездочек в присутствии бактерий, но пока мы не будем останавливаться на этой части работы и ограничимся изложением опытов и наблюдений только в условиях строгой стерильности.

Вернемся к вопросу о природе звездообразных телец, которые мы встречаем уже сформировавшимися в белке даже самых свежих яиц.

На самых начальных стадиях развития звездочки напоминают друзу игольчатых радиально расположенных кристаллов. Это обстоятельство еще не дает нам права называть их истинными кристаллами, тем более, что они не всегда обладают свойством двойного лучепреломления. Правда, двойное лучепреломление — не обязательное свойство кристаллов, но все поведение звездообразных телец, их последовательные, морфологические изменения и дальнейшая судьба их, приводящая к образованию клеток, противоречат представлению о настоящих кристаллах.

По этому вопросу мне придется сослаться на статью О. П. Лепешинской и М. В. Косоротовой, напечатанную в журнале «Наука и жизнь» (1946, № 7). В этой статье изла-

гается материал, касающийся возможности образования кристаллов особой природы не только из живой протоплазмы, но и из целых одноклеточных организмов (бактерий и даже некоторых видов инфузорий). Условно эти кристаллы были названы нами биокристаллами, и я позволю себе сохранить эту терминологию и здесь.

Исходя из наших исследований, под понятием биокристаллов мы обобщаем не только те кристаллические образования, в которых живая материя не теряет потенциальных жизненных свойств и, выходя из кристаллического состояния, способна к дальнейшему развитию, но и те кристаллы, в которых идет процесс необратимой денатурации белкового компонента, ведущий к разрушению самого кристалла. Примером биокристаллов первого рода могут быть кристаллические микронуклеусы амебы (по наблюдениям Б. Н. Михина, М. В. Косоротовой и О. П. Лепешинской), способные при благоприятных условиях, выходя из кристаллического состояния, развиться в новую амебу.

При исследовании природы биокристаллов было установлено, что многие из них, внешне абсолютно сходные с истинными кристаллами того вещества, которое участвовало в образовании биокристалла, настолько отличны от этих последних по своим свойствам и поведению, что мы принуждены были выделить биокристаллы (включающие в себя как твердые, так и жидкие кристаллы) в особую категорию, до последнего времени мало знакомую кристаллографам. Наиболее близко по своим свойствам к биокристаллам подходят вирусные кристаллы.

Способность как биокристаллов, так и вирусов образовываться под действием сернокислого аммония, растворимость тех и других при вымораживании, способность выпадать при подщелачивании, способность к агрегации и многие другие свойства заставляют видеть не простую аналогию, а более глубокую связь между кристаллическими вирусами и биокристаллами.

Если мы относим биокристаллы к категории паракристаллов, которые складываются из протоплазматических мицелл при участии каких-либо химических агентов, то естественно предположить, что кристаллы вирусов в большинстве случаев также являются не чистыми вирусами, а комплексными кристаллами из элементарных телец и каких-нибудь солей, правильно ориентирующих элементарные тельца в паракристаллы. Разницу между теми и другими мы усматриваем лишь в том, что в построении биокристаллов вступают во взаимодействие с солевым компонентом, по всей вероятности, протоплазматические мицеллы, а при построении кристаллов вируса элементарные тельца самих вирусов.

Известно, что вирусы в результате прохождения через кристаллическую фазу не теряют способности возвращаться к деятельному состоянию. В биокристаллах наблюдаются разные степени потери жизненных свойств протоплазмы.

Как уже было указано, далеко зашедший процесс денатурации белкового компонента биокристаллов делает процесс необратимым, приводя биокристаллы к разрушению. Слабые концентрации кристаллизующих агентов не приводят к потере жизненных свойств белковых компонентов. В этом случае мы можем рассматривать кристаллическое состояние живой материи как защитную форму, позволяющую организму или даже просто живому веществу в резко неблагоприятных условиях сократить до минимума, а быть может, и полностью прекратить обмен веществ и тем самым сохранить свое существование на продолжительное время.

Из опыта работы с биокристаллами мы вынесли определенное мнение по поводу исключительной стойкости биокристаллов в отношении высоких температур и высушивания. По всей вероятности, этот своеобразный анабиоз живой материи имеет большое значение в процессе эволюции живого вещества. Впрочем, мы можем говорить об анабиотическом состоянии живой материи, связанном не только с переходом ее в кристаллическое состояние, но и с «анабиозом» (употребляю этот термин в кавычках) самих биокристаллов.

Выше шла речь о денатурации белкового компонента в самих биокристаллах, определяющей степень потери им жизненных свойств биокристалла. Сейчас мы рассмотрим вопрос о природе биокристаллов, только что образовавшихся, не подвергшихся денатурации, но тем не менее дающих ряд стадий перехода живой материи из биологического состояния в кристаллическое.

В зависимости от степени денатурации белкового компонента живой материи еще до момента кристаллизации и от степени концентрации солевых или других растворов кристаллизующего вещества, живая материя имеет целую гамму состояний, начиная от агрегации, коагуляции и кончая кристаллизацией.

На этой таблице показана звезда неправильной формы, образовавшаяся из вибрионов путем их объединения [демонстрирует]. Ориентация и агглютинация вибрионов произошли наподобие той, которую мы искусственно получали при помощи «нейтральной красной» краски. Ориентирующую роль здесь играли соли, но, повидимому, вследствие слабой их концентрации, кристаллизации не произошло и ориентировка коснулась лишь самих вибрионов, без ориентировки мицелл.

На других таблицах [демонстрирует] мы сталкиваемся с явлением иного порядка, а именно, с состоянием живой материи не в связи с концентрацией химического агента, а в связи с тем, насколько белок был денатурирован к моменту кристаллизации. Как мы убедились из косвенных опытов, при той же самой концентрации «нейтральной красной» краски денатурированный белок дает коагуляцию, а нативный — кристаллизацию. Даже в готовом продукте коагуляции, переводя белок путем высушивания в нативное состояние, при последующем его увлажнении можно перевести коагуляцию в кристаллическое состояние.

Изложение этого материала не является непосредственной задачей моего доклада. Скажу только, что при изучении развития белковых звездочек мы снова столкнулись с уже знакомыми нам картинами биокристаллов, но лишь с той разницей, что в звездчатых биокристаллических образованиях наблюдался постепенный переход от биологического объекта в кристалл, а в случае с белком птичьего яйца — обратный процесс изменения от кристалла к биологическому объекту. Этот процесс мы рассматриваем как процесс развития от более простого, т. е. от вещества, к более сложному — к существу.

Поскольку в белке птичьего яйца имеются готовые звездочки (лично я отношу их к категории биокристаллов), каждого должно интересовать происхождение этих звездочек. Вопрос этот нами пока не изучен, и я могу сделать только предположение, что под влиянием солей, находящихся в белке яйца, присутствующие там регенеративные тельца складываются в биокристаллы, дающие начало будущим клеткам в белке.

Таким образом, исследуя образование биологических структур в белке птичьего яйца, мы столнулись с уже знакомой нам способностью зародышей, по крайней мере некоторых простейших, в своем онтогенетическом развитии проходить через стадию кристалла или, вернее, паракристалла.

Поскольку прохождение через кристаллическую фазу развивающегося эмбриона клетки наблюдалось нами как частный случай онтогенетического развития, мы имеем основание не считать его обязательным для развития предклеточных стадий вообще. Можно думать, что в белке яйца развитие может итти через кристаллизацию или через коацервацию, в зависимости от условий внешней среды, которые налагают свой отпечаток или, вернее, предопределяют путь развития в биологических процессах.

По этому поводу мы еще раз вернемся к вопросу влияния концентрации солевых или других растворов на кристаллизацию живой материи.

Сотрудником нашей лаборатории Н. К. Ревельским был поставлен опыт по выяснению влияния хлористого кальция на развитие белка. В самые короткие сроки в белке образовывались коацерватоподобные жидкие кристаллы, которые часа через два превращались в сферолиты, имеющие в своем центре звездочку, напоминающую те звездчатые структуры, которые дают начало будущим клеткам в белке. Сферолиты по мере стояния белка начинают обнаруживать склонность к делению, причем процессу деления сопутствует разделение находящейся в них звездочки. Чем дольше находятся сферолиты в культуре, тем больше они начинают напоминать по внешнему виду клетку. При диализе сферолиты постепенно теряют двойное лучепреломление и слегка сморщиваются. При окраске по Фельгену молодые сферолиты не окрашиваются, а постоявшие несколько дней в культуре начинают слабо окрашиваться.

Независимо от этих опытов сотрудником лаборатории М. Д. Скобельским была поставлена культура из белкового субстрата (плазма, эмбриональный экстракт и раствор Рингера). Через 7 дней в культуре были обнаружены в большом количестве клеткоподобные образования, которые можно было бы считать тождественными напоминающим клетки сферолитам, если бы эти первые имели двойное лучепреломление и образовывались из жидких кристаллов. Но в действительности путь их развития был иной, а именно, через коацервацию, и при исследовании в поляризационном микроскопе в них, как правило, не обнаруживалось двойного лучепреломления.

Считать ли внешнее сходство тех или других образований случайностью? Не нужно забывать, что в растворе Рингера, а также и в самой плазме содержался в небольшом количестве кальций, а отсюда становится более понятной связь между сферолитами и клетками, образовавшимися в культуре плазмы. В обоих случаях хлористый кальций, повидимому, предопределял развитие формы, а его концентрация сказывалась на преобладании кристаллического или биологического состояния развивающихся структур. Эта тесная связь между клеткой и сферолитом, являющимся типичным биокристаллом, должна сделать более ясным процесс перехода от кристаллоподобной звезды в белке птичьего яйца к такому чисто биологическому объекту, как клетка.

Еще в качестве маленького дополнения к докладу я упомяну о той картине белка куриного яйца, которую мы обнаружили в электронном микроскопе. При электронномикроскопическом исследовании свежего, не подвергшегося деформации белка (методика приготовления препаратов для электронной микроскопии была разработана С. Л. Пупко) мы смогли обнаружить не только большую гетерогенность этого

белка, но и большое разнообразие структур, от истолковывания которых мы пока воздерживаемся. Укажу только, что, по мнению С. Л. Пупко, кажущиеся черными глыбки, по всей вероятности, являются кристаллическими телами. Кроме того, в белке обнаружено большое количество образований коацерватного типа.

Я очень надеюсь, что электронная микроскопия поможет нам разобраться не только в затронутых нами вопросах, но и вообще в проблеме происхождения жизни.

Заседание второе

22 мая 1950 г., вечер

Председательствует академик А. И. Опарин

ДОКЛАДЫ

РОЛЬ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ

(Явления коллоидной защиты, коагуляции и структурообразования при взаимодействии белков с полинуклеотидами)

Доклад В. Г. Крюкова

О. Б. Лепешинская неоднократно указывала, что при изучении происхождения клеток из живого вещества должна учитываться физико-химическая сторона этого процесса. Поэтому в Цитологической лаборатории, возглавляемой ею, исследуются физико-химические условия образования клеток.

Особое значение в лаборатории придается роли нуклеиновых кислот в онтогенетическом развитии клеточных структур. В формообразовательных процессах, происходящих при развитии клеток, нуклеиновые кислоты несомненно принимают самое близкое участие. О. Б. Лепешинская в монографии, посвященной происхождению клеток из живого вещества, указывает, что значение и роль нуклеиновых кислот должны быть учтены учеными, изучающими проблему происхождения жизни. Необходимость учитывать значение нуклеиновых кислот в филогенезе вытекает из фактов, полученных автором и его сотрудниками при исследовании процесса образования клеток в настоящее время.

Развитие клеток из неклеточного живого вещества, по наблюдениям О. Б. Лепешинской, изложенным в той же монографии, происходит только в том случае, если в исходном веществе содержится ядерный материал.

Сотрудники О. Б. Лепешинской — М. Я. Теплякова, О. П. Лепешинская и М. Д. Скобельский показали, что процесс организации клетки на определенной ступени развития сопровождается образованием дезоксирибонуклеиновой кислоты, которая отсутствует в более ранних предклеточных стадиях.

Известно, что нуклеиновые кислоты могут входить с белками в комплексные связи или образуют с ними настоящие химические соединения — нуклеопротеиды. Нуклеопротеиды составляют значительную часть протоплазмы. Так, например, согласно данным В. Лепешкина, нуклеопротеиды составляют более 30% сухого веса плазмодия миксомицета. Обычно считают, что белки, липоиды и нуклеиновые кислоты являются конституциональными элементами растительной и животной протоплазмы.

Несмотря на всеобщее признание важности нуклеиновых кислот для жизненных процессов, их физиологическая роль остается еще недостаточно изученной.

Мононуклеотиды, как известно, входя в соединение с белками, образуют ряд ферментативных систем. Таким образом, они являются участниками обмена. Что же касается полинуклеотидов, то в литературе имеются довольно веские аргументы в пользу гипотезы об их связи с белковым синтезом. Работы крупных цитологов (Кедровский, Хлопин, Браше и др.) с достаточной убедительностью показали взаимозависимость интенсивности клеточного белкового синтеза и содержания в клетке нуклеиновых кислот — полинуклеотидов.

Вышеуказанная гипотеза получила некоторое биохимическое подтверждение (Шпигельман и Камен, 1947).

Однако, если есть определенная надежда, что предположение о значимости полинуклеотидов для самовоспроизведения белковых молекул в ходе дальнейших исследований оправдается, то конкретный механизм, при помощи которого осуществляется участие нуклеиновых кислот в процессе синтеза, равно как и сам этот процесс, на сегодняшний день остается еще совершенно неясным.

Неизвестно также, какую связь имеет эта столь важная функция нуклеиновых кислот с их химическими и физиологическими свойствами и с формообразующей ролью, другими словами, какая существует связь между свойствами молекулы нуклеиновой кислоты и ее ролью в живой системе? Мы не могли найти в литературе никаких экспериментально обоснованных представлений на этот счет. Мне кажется, что пролить свет на этот вопрос могли бы лишь разносторонние исследования явлений, происходящих при взаимодействии бел

ков и нуклеиновых кислот. Особенно важное значение в этом отношении могли бы иметь данные о процессах взаимодействий нуклеиновых кислот с белками в условиях клетки. О технических трудностях получения подобных данных можно судить хотя бы по сравнительно недавней работе Ларионова и Брумберга (1947), исследовавших ультрафиолетовую абсорбцию живой неповрежденной и поврежденной клеток при помощи усовершенствованного ультрафиолетового микроскопа, сконструированного Е. М. Брумбергом. Оказалось, что разнообразные, совершенно неповрежденные клетки из культуры тканей имеют иной характер распределения нуклеиновых кислот и иную способность абсорбировать ультрафиолетовые лучи, чем те же клетки после кратковременного воздействия на них ультрафиолетовыми лучами или другими повреждающими агентами.

Эта схема показывает клетку до повреждения, при слабом повреждении и после 5-минутного повреждающего воздействия ультрафиолетовыми лучами или другими агентами. [Демонстрирует схему.]

Неповрежденное ядро, по наблюдениям Ларионова, не поглощает ультрафиолетовых лучей, вопреки данным Касперсона, применявшего менее совершенную и более повреждающую технику исследования. Только в результате повреждения ядро начинает поглощать ультрафиолетовые лучи. То же явление наблюдал Манойлов в извлеченном из ткани нуклеопротеиде: по мере разрушения нуклеопротеидных связей поглощение ультрафиолетовых лучей увеличивалось. Следовательно, выбор методов исследования, при помощи которых можно было бы получить достаточно достоверные данные о состоянии нативных нуклеопротеидов и о явлениях, сопровождающих их возникновение в формирующейся клетке, крайне затруднен тем, что исследователь всегда должен иметь в виду возможность повреждающего влияния условий опыта.

Возвращаясь к вопросу о роли нуклеиновых кислот в формообразовательных процессах, мы должны напомнить, что полинуклеотиды входят в значительных количествах в состав ряда прижизненных структур. К таковым относятся покоящееся ядро, хромосомы, ядрышки, митохондрии, нуклеоиды бактерий, зерна волютина у бактерий (Белозерский, 1941), грибов (Делапорт, 1939) и, возможно, как указывает Белозерский, у некоторых водорослей. Кроме того, нуклеиновые кислоты могут находиться в клетке распределенными равномерно. Диффузное распределение этих веществ отмечается в покоящемся ядре (Макаров), в ядрышке и цитоплазме (Касперсон, Браше).

В качестве причин, вызывающих то или иное распределение нуклеиновых кислот в клетке, в литературе указывается на лабильность протоплазмы, на pH клетки и ее частей, на положение pH изоэлектрических точек коллоидов — в особенности белков — относительно pH нуклеиновых кислот, на действие различных повреждающих и физиологических факторов и пр.

Справедливо отмечается также (например, В. Я. Александровым), что основная роль структурообразования в клетке принадлежит белкам. При этом нередко забывают, что находящиеся в клетке другие, небелковые вещества могут быть небезразличными в отношении влияния их на способность белков к образованию структур. К таковым веществам принадлежат, например, капиллярактивные вещества, липоиды, гиалуроновая кислота, нуклеиновые кислоты. В отношении последних А. Г. Пасынский (1948) указывает на возможность влияния молекулярного строения дезоксирибонуклеинового компонента на нуклеиново-белковый комплекс в смысле его осаждения.

Для физико-химического обоснования структурообразования в клетке, понимаемого не только как появление твердых структур, но и как разделение на фазы вообще, с успехом применяется теория коацервации. Представление о клетке как о коацерватной системе хорошо согласуется с наличием здесь жидких несмешивающихся фаз, с высокой лабильностью, с большой концентрированностью коллоида, с гидратированностью, с наличием противоположно заряженных коллоидных частиц (сильные нуклеиновые кислоты наряду с белками типа гистона), со способностью к вакуолизации и коагуляции и т. д.

Коацерватная теория удачно объясняет механизм некоторых структурных явлений в клетке, в частности образование хромосом при делении (П. В. Макаров), появление хромосомоподобных тел при повреждении иглой микроманипулятора (Бунгенберг де Йонг; Петерфи и Кожима; Чемберс и Мартенс), возможность добиться слияния изолированных ядер при простом их сближении (Штруггер) и пр. Кроме того, коацерваты, согласно воззрениям А. И. Опарина, являются доклеточной формой жизни. Однако коацерватная теория лишь частично касается интересующей нас темы. Она разбирает вопросы о заряде, о способности к гидратации и к взаимному притяжению коллоидных частиц вообще и, в частности, частиц белка и нуклеиновой кислоты. Но она не затрагивает специфических черт молекул этих веществ, обусловливающих явления формообразования. Это является одной из причин, почему коацерватная теория далека от возможности объясне-

ния механизма всего богатства формообразовательных процессов в живой системе.

Имеются факты, указывающие на возможность объяснить некоторые структурообразовательные явления, наблюдающиеся в клетке, наличием особых свойств белков и нуклеиновых кислот, обусловливающих формообразовательный процесс, как результат их взаимодействия.

Прежде всего необходимо обратить внимание на участие полинуклеиновых кислот в посмертных структурах, которое за последние годы убедительно показано П. В. Макаровым. Дезоксирибонуклеиновая кислота, диффузно распределенная в покоящемся неповрежденном ядре, при повреждении и особенно после фиксации скапливается в нем в виде сетей и зерен. Повреждение вызывает перераспределение в ядре нуклеиново-белкового материала и образование посмертных структур.

Далее, мне хотелось бы вернуться к цитированной выше работе Ларионова и Брумберга, исследовавших поглощение нуклеиновых кислот ультрафиолетовых лучей неповрежденной и поврежденной клетками. В неповрежденной клетке авторы наблюдали отсутствие поглощения лучей ядерной оболочкой. При повреждении постепенно обнаруживается усиление поглощения света на границе ядро — цитоплазма. Оболочка как бы «проявляется». Одновременно авторы наблюдали уменьшение поглощения света цитоплазмой. Последняя становилась проницаемой для ультрафиолетовых лучей и, повидимому, почти не содержала нуклеиновой кислоты. К сожалению, авторы в своей статье не поставили вопроса: куда девалась рибонуклеиновая кислота после повреждения клетки? Наиболее, мне кажется, естественным ответом явился бы следующий: при данных условиях рибонуклеиновая кислота цитоплазмы вся осела, адсорбировалась на ядерной оболочке, вызвав ее «утолщение». Если это так, то часто наблюдаемое утолщение ядерной оболочки на фиксированных препаратах по сравнению с тонкой, едва различимой оболочкой живого ядра, представляет собой артефакт, механизм образования которого состоит в перераспределении рибонуклеиновой кислоты и в осаждении ее на поверхности ядра под влиянием повреждения.

Попутно напомню, что в ядрах часто описывается локализация хроматина, как бы прижатого к ядерной оболочке, и что подобное расположение хроматина считается даже одним из видовых признаков некоторых простейших (Эпштейн).

Ядро (головка) сперматозоида лосося, как известно, представляет собой твердую капсулу, стенка которой содержит

очень большое количество дезоксирибонуклеиновой кислоты, а внутренняя часть ее почти не имеет (Мишер).

Рибонуклеиновая кислота может иметь околоядерное расположение, например, в дробящемся яйце амфибий в стадии морулы, вокруг микро- и макронуклеусов инфузорий (Роскин, 1945; Шубникова, 1947); приводятся даже доказательства особо важного биологического значения подобного распределения рибонуклеиновой кислоты (Касперсон) и т. д. Здесь важно отметить ту легкость, с которой нуклеиновые кислоты осаждаются на поверхности ядра. Это замечание, повидимому, можно отнести и к дезоксирибонуклеиновой кислоте хромосом.

Некоторые авторы указывают, что хроматиновое вещество хромосом, содержащее дезоксирибонуклеиновую кислоту, располагается только на периферии тела хромосомы, образуя как бы футляр или трубку, внутренняя часть которой заполнена белком, лишенным нуклеиновой кислоты. Этот факт констатирован при визуальном наблюдении, на снимках в инфракрасных лучах, при помощи микрохимической нуклеальной реакции и на окрашенных препаратах.

Уже самый характер локализации нуклеиновых кислот в структурах, о которых мы здесь говорили, красноречиво свидетельствует, что здесь мы имеем дело с явлением адсорбции. Этот вывод согласуется с данными, полученными Пржилецким, который исследовал взаимодействие белков и нуклеиновых кислот в модельных опытах и пришел к заключению о необычайно сильно выраженной адсорбционной способности нуклеиновых кислот и белков по отношению друг к другу. Одновременно с адсорбцией происходит их солеобразное связывание и образование нуклеиново-белкового комплекса. Пасынский, анализируя строение молекулы нуклеиновой кислоты, в которой остатки фосфорной кислоты обращены в одну сторону, приходит к предположению о возможном гидрофобизирующем влиянии нуклеиновой кислоты на белок при образовании нуклеиново-белкового комплекса.

Из сопоставления вышеизложенных литературных данных мы можем заключить следующее:

1. Явления формообразования в клетке и в доклеточных стадиях ее развития находятся в тесной связи с наличием белков и нуклеиновых кислот. Изучение их взаимодействия важно как для выяснения механизма формообразовательного процесса, так и для познания биологической роли нуклеиновых кислот вообще.

2. Коацерватная теория не охватывает всех сторон формообразовательных явлений, происходящих в клетке при взаимодействии белков с нуклеиновыми кислотами. При трактовке

этих явлений должны быть приняты во внимание некоторые особенности строения молекул нуклеиновой кислоты и белка, связанные с этими особенностями строения адсорбционная способность, химическое сродство этих веществ и возможное дегидратирующее влияние нуклеиновой кислоты на белок.

3. Характерный (хотя, разумеется, далеко не единственный) вид внутриклеточной локализации нуклеиновых кислот на границе фаз в виде капсул, футляров и трубок может явиться одним из объектов, на основании исследования которого могут быть проверены и выяснены физико-химические закономерности при взаимодействии белков с нуклеиновыми кислотами.

Последний пункт этого заключения и содержит задачу нашего исследования. В качестве первого этапа в решении этой задачи мы проводили наши опыты на моделях.

При первых же попытках приведения белков во взаимодействие с нуклеиновыми кислотами мы были поражены тем обстоятельством, что наиболее легко образующимися при этом структурами являются именно «капсулы» и «трубки». Достаточно положить на предметное стекло каплю воды, содержащую взвесь кристаллов эдестина, и прибавить к ней каплю 2-процентного водного (насыщенного) раствора рибонуклеиновой кислоты, чтобы на глазах, в течение секунд или долей секунды, на месте каждого кристалла белка образовался бы шар, диаметр которого приблизительно в два раза превышает диаметр кристалла.

Такой же шар может образоваться при несколько измененной методике и вокруг твердых частиц некристаллического (аморфного) эдестина, который меньше растворим и поэтому менее удобен для этого опыта.

Капсулы-шары получаются также при действии нуклеиновой кислоты на аморфные кусочки глобина и на кристаллы гемоглобина и трипсина.

Для получения шаров с так называемыми «кислыми» белками (яичный альбумин, сывороточный альбумин, желатина) методику пришлось видоизменить, так как кристаллы альбуминов и твердые кусочки желатины при добавлении водного раствора нуклеиновой кислоты набухают, а затем растворяются без образования капсулы. В этом случае к твердым кусочкам нуклеиновой кислоты (или нуклеиновой соли при кислой pH) мы добавляли 2—3-процентный раствор белка. Вокруг твердых кусочков, как и в первом случае, возникали капсулы.

Здесь показана микрофотография шара, полученного из кусочка рибонуклеата натрия, покрытого каплей суммарного яичного белка и кислого буферного раствора с определенной

pH, о которой будем говорить позднее. [Демонстрирует микрофотографию.]

Какие у нас имеются доказательства, что образующиеся структуры представляют собой полные капсулы? Во-первых, можно наблюдать внутри шара броуновское движение мелких частиц в жидкой среде, заполняющей капсулу. Во-вторых, мы исследовали шар путем раздавливания его между двумя стеклами, а также при помощи микроманипулятора; эти опыты обнаружили в нем наличие твердой стенки, которую можно разорвать иглами микроманипулятора; содержимое шара оказалось жидким. В-третьих, воздействуя на шар 10-процентным раствором соли или сахарозы, можно произвести его осмотическое сдавливание, а затем обратное расправление при переносе в воду. Отсюда можно заключить, что капсула представляет собой полную осмотическую ячейку.

Во время своего образования капсула является жидким телом: несколько образующихся нуклеиново-эдестиновых шаров могут слиться в один большой шар. В дальнейшем оболочка затвердевает настолько, что слияние шаров становится невозможным. Очевидно, этот процесс и приостанавливает дальнейшее осмотическое раздувание шара. Хрупкость структуры «взрослых» шаров может явиться причиной их разрыва и вытекания через образовавшуюся трещинку жидкого содержимого шара. Вытекающая струйка облекается трубкообразной оболочкой; при этом получаются трубки иногда очень большой длины, во много раз превышающей диаметр исходного шара. Допустим, что мы берем частицу какого-нибудь вещества, которое при взаимодействии с раствором нуклеиновой кислоты при определенной pH образует твердый осадок в виде оболочки-капсулы вокруг взятого кусочка. Пусть, например, взятый нами кусочек — белок. Нуклеиново-белковая оболочка, образовавшаяся вокруг кусочка белка, под влиянием осмотических сил раздувается в шар. После того как материал оболочки затвердел, шар не может больше раздуваться. Но осмотические силы продолжают действовать. Возможно, что затвердевание оболочки происходит неравномерно. Тогда можно допустить, что остаются места, еще не затвердевшие. В этих местах под влиянием осмотического давления происходят прорывы оболочки. Появляются струйки, которые облекаются в постепенно затвердевающие оболочки, образуя отростки. Вот различные виды этих отростков. [Демонстрирует графический материал.]

На конце растущей трубки можно наблюдать в микроскоп под большим увеличением, каким образом строится стенка трубки: жидкость, вытекающая из трубки, при соприкосновении с окружающей средой превращается в мельчайшую зер-

нистость, которая быстро растет, сливается, образуя гомогенную стенку. Наблюдения за образованием края стенки трубки, ростом шара и его способностью в раннем периоде образования к слиянию с соседними шарами привели нас к предположению о коацерватной природе процесса образования нуклеиново-белкового комплекса, дающего изучаемые нами структуры.

Еще более резко выраженную коацерватную структуру из изученных объектов представляет нуклеиново-трипсиновый комплекс, полученный путем обработки рибонуклеиновой кислотой кристаллов трипсина. Кристалл превращался в коацерват и в дальнейшем не затвердевал, поэтому можно было подробнее изучить ход превращений. Сразу же после добавления рибонуклеиновой кислоты кристалл трипсина терял способность светиться в поляризационном микроскопе. Затем в нем образовывался ряд вакуолей по всей длине кристалла. Особенно крупные вакуоли образовывались ближе к концам кристалла. Постепенно вакуоли сливались и таким образом укрупнялись. Концы бывшего кристалла благодаря этому сближались. Наконец образовывалась одна большая вакуоля с довольно толстыми стенками. [Демонстрирует таблицу.] Фотографии на этой таблице показывают кристалл трипсина, на который мы подействовали рибонуклеиновой кислотой. Здесь начальная стадия вакуолизации. Затем вакуолизация особенно резко выявляется на концах кристалла. Дальше вакуоли на концах сближаются и соединяются в один шарик.

Таким образом, оказываются налицо две несмешивающиеся жидкие фазы: капля жидкости, окруженная жидкой оболочкой. Это показывает, что здесь происходит явление, представляющее собой, несомненно, процесс вакуолизации микрокоацервата. Процесс вакуолизации в коацерватах обычно означает дегидратацию его компонентов. Так надо представлять себе дело и в данном случае. Этот вывод согласуется с приведенным высказыванием Пасынского о гидрофобизирующем влиянии нуклеиновой кислоты при комплексообразовании с белком.

Были изучены также свойства вышеописанных трубчатых отростков, которые отходят от шаров. Отростки, подвергнутые высушиванию и нагреванию, сначала вакуолизируются, а затем распадаются на капли, что свидетельствует об их коацерватной природе. Далее, отростки по большей части не растворяются в воде и кислотах, но легко растворяются в слабой щелочи. Мы пытались извлекать краски из отростков, образовавшихся при взаимодействии нуклеиновых кислот с красителями, путем вымачивания их в воде, кислотах и органиче-

ских растворителях. Ни при каких условиях извлечение краски не удавалось. Из этого следует, что связь между компонентами комплекса, повидимому, не только чисто адсорбционная, но имеет место также и химическое взаимодействие.

Здесь показана вакуолизация и образование мелких капель жидкости из отростков во время их нагревания и подсушивания. [Демонстрирует таблицу.]

Какого характера связи здесь возникают?

Образование осмотических капсул отростков наблюдается при взаимодействии нуклеиновых кислот со следующими веществами:

1) с белками: сывороточным и яичным альбумином, эдестином конопли, глобином; кроме того, изучались гемоглобин, трипсин, суммарный яйцевой белок, желатина, которые с нуклеиновыми кислотами также образовывали капсулы;

2) с алкалоидами (стрихнином, курарином, кофеином, эфедрином);

3) с грамицидином;

4) с основными анилиновыми красителями (метеленовым синим, тиониновым синим, нейтральным красным, азуром I и II, фуксином основным, сафранином, метиловым фиолетовым, май-грюнвальдом).

Капсулы не получаются с пептонами, ди- и трипептидами, аминокислотами и с кислыми анилиновыми красителями (эозином, метиловым красным, кислым фуксином и проч.).

Из приведенного списка веществ можно видеть, что необходимым условием для получения исследуемых структур является щелочной или амфотерный характер ненуклеинового компонента. Образование капсул происходит только в стехиометрических соотношениях компонентов.

Для опытов был использован полунасыщенный раствор рибонуклеиновой кислоты, соответствующий, вероятно, 0,007 — 0,015 молям. Избыток кислоты не мешал, но при большом разбавлении получались рыхлые оболочки капсул, разорванные мембраны, хлопья, затем мелкая, едва различимая в микроскоп зернистость и, наконец, отсутствие образования каких-либо осадков. Точно так же при недостаточном для стехиометрического связывания количестве ненуклеинового (щелочного) компонента получались неполноценные оболочки, рыхлый осадок или осадок отсутствовал.

На табл. 1 показана зависимость компактности получаемых структур от концентрации нуклеиновой кислоты.

На предметное стекло между двумя полосками бумаги под покровное стекло наносили две капли — каплю рибонуклеата натрия и каплю полунасыщенного раствора краски, и в месте

Таблица 1

Влияние концентрации рибонуклеата натрия на характер осадка

Температура опыта + 18°

Условные обозначения: + наличие структур; — отсутствие структур

Концентрация рибонуклеата натрия	Характер структуры				
	Сплошная мембрана	Разорванная мембрана	Решетовидная мембрана	Решетовидная мембрана, разорвавшаяся на островки	Отдельные мелкие плавающие островки (хлопья)
Исходная концентрация (5%)	+	—	—	—	—
1:10	+	—	—	—	—
1:50	+	—	—	—	—
1:100	—	+	+	—	—
1:500	—	+	+	—	—
1:1000	—	—	—	+	+
1:10 000	—	—	—	—	+
1:100 000	—	—	—	—	+
1:1 000 000	—	—	—	—	—
Дистиллированная вода	—	—	—	—	—

их соприкосновения исследовалось морфологическое состояние получающегося осадка. На таблице по вертикали отмечалась степень разбавления рибонуклеата (начиная от 5%) — степень плотности или рыхлости получаемых структур. При большой концентрации рибонуклеата (от исходной до разбавления 1 : 50) образуется плотная сплошная мембрана; при большем разбавлении нуклеиново-кислого натрия получаются разорванные мембраны, осадок, разрозненный на отдельные крупные островки, дальше — на отдельные мелкие островки. Любопытно отметить, что при разбавлении исходного раствора нуклеата в 100 000 раз все же получаются отдельные мелкие островки осадка. Из таблицы видно, что для образования плотной мембраны требуется концентрация нуклеата в 1000 раз больше, чем для получения рыхлых сетеобразных хлопьевидных структур.

Точно так же при недостаточном для стехиометрического связывания количестве щелочного компонента получались неполноценные оболочки или осадок отсутствовал. То же самое происходило при уменьшении концентрации обоих компонен-

тов. Вследствие необходимости вести исследование с большими концентрациями нуклеиновых кислот дезоксирибонуклеиновая кислота, малорастворимая в воде, могла быть использована только в виде ее соли при соответствующих pH.

Приведенные данные заставляют думать, что при образовании капсул возникают солеобразные связи. Этот вывод совпадает с литературными данными о структуре нуклеиново-белковых комплексов.

Мы начали изложение наших опытов по исследованию нуклеиново-белковых осмотических структур с доказательств, что эти структуры представляют собой коацерваты. Затем мы показали, что эти коацерваты вакуолизированы и что это обстоятельство может быть объяснено специфическим дегидратирующим действием нуклеиновых кислот.

Нам могут возразить, что всякие, а не только нуклеиново-белковые коацерватные системы крайне лабильны, склонны к вакуолизации, например, под влиянием дегидратирующего действия температуры. Однако быстрота наступления затвердевания стенок ячеек после начала их образования заставляет думать, что на фоне лабильных свойств, присущих микрокоацерватам, здесь имеет место и специфическое дегидратирующее влияние нуклеинового компонента.

Для того чтобы еще больше убедиться в правильности нашей концепции, было предпринято сравнительное исследование действия различных коагулянтов.

Как известно, эдестин нерастворим в чистой воде. Поэтому водная взвесь кристаллов этого белка после перемешивания в пробирке выглядит как молочно-белая жидкость. Добавление в пробирку 10-процентного хлористого натрия делает содержимое прозрачным, так как эдестин в растворе соли хорошо растворим. При помощи разнообразных коагулянтов эдестин может быть переведен в состояние необратимой коагуляции, т. е. в состояние нерастворимости в обычном его растворителе (в 10-процентном растворе хлористого натрия). Такими агентами являются сильные кислоты, спирты, высокая температура, высушивание и др. Если доза агента незначительна, в кристаллах эдестина сохраняется способность растворяться в растворе поваренной соли, если она очень велика, кристаллы совершенно перестают растворяться. Наконец, можно подобрать такую дозу этого агента, которая вызывает коагуляцию только поверхностного слоя каждого белкового кристаллика, внутреннее же его содержимое остается растворимым. По внешнему виду такие кристаллы не отличаются от ничем не обработанных кристаллов эдестина; однако опыты с их растворимостью в 10-процентном растворе хлористого натрия и разбавленных кислотах убедили нас в

наличии нерастворимой оболочки на поверхности каждого кристалла. Центральная часть кристалла легко растворима в названных растворителях. Оболочка кристалла проницаема для воды, раствора хлористого натрия и для многих низкомолекулярных кислот, но непроницаема для таких высокомолекулярных веществ, как белки, нуклеиновые кислоты и пр. Если подобные кристаллы белка, поверхность которых коагулировалась, поместить в 10-процентный раствор хлористого натрия, то каждый кристалл превращается в раздутый шар, подобный описанным выше нуклеиново-эдестиновым шарам. Так же, как и в том случае, шарик представляет собою осмотическую ячейку. Оболочка такой ячейки состоит, как мы видели, из пленки коагулировавшего белка, а внутреннее ее содержимое — из эдестина, растворенного в проникшем сюда растворе поваренной соли.

Эта разработанная нами методика оказалась очень удобной для изучения действия различных агентов, вызывающих коагуляцию того или иного белка. Вышеописанные шары легко получить, действуя на взвесь кристаллов эдестина (или других белков) высокой температурой (полуминутное нагревание пробирки в кипящей водяной бане), спиртом, формалином и, как мы видели, водным раствором нуклеиновых кислот и их солей.

Из одинаковых по величине кристаллов эдестина, при любом упомянутом воздействии, мы получали одинакового размера шары (их объем, как правило, приблизительно в 8 раз превышал объем исходного кристалла); они имели вполне одинаковый внешний вид, а их оболочки имели одинаковую проницаемость. Сравнивая концентрацию различных применяемых нами веществ, мы могли судить о различной силе их коагулирующего действия на белок. Интересно отметить, что мононуклеотиды капсулу не образовывали.

То, что нуклеиновые кислоты так же, как и разнообразные коагулянты, примененные в определенной для каждого из них концентрации, при действии на белковый кристалл производят одинаковый эффект на его поверхность,— это обстоятельство приводит к предположению, что механизм образования нуклеиново-эдестиновых шаров таков же, каков он в случае образования подобных шаров, получающихся под влиянием действия на кристаллы эдестина других изученных агентов. Во всех этих случаях происходит коагуляция поверхности белкового кристалла под влиянием того или иного агента, в данном случае — дезоксирибонуклеиновой кислоты или рибонуклеиновой кислоты, или их солей.

Вышеописанная методика позволила приступить к экспериментальной проверке нашего предположения. Если оно верно,

то удаление нуклеиновой кислоты из кристалла (или из полученного из него нуклеиново-эдестинового шара) не должно разрушать образовавшуюся оболочку. Если же при этом оболочка окажется растворимой в 10-процентном растворе соли, то это будет говорить против нашего предположения. Удаление рибонуклеинового компонента с поверхностей кристаллов (из предыдущего следует, что нуклеиновая кислота, не проникающая через оболочку, могла находиться только на поверхности кристалла) мы производили при помощи фермента рибонуклеазы, полученной из поджелудочной железы.

Результат опыта вполне соответствовал нашему предположению: несмотря на удаление рибонуклеинового компонента, оболочки вокруг кристаллов продолжали оставаться нерастворимыми. Контрольные опыты показали, что условия, в которых производилось удаление рибонуклеинового компонента, сами по себе не вызывают необратимой коагуляции на поверхностях кристаллов эдестина. Следовательно, коагуляция белка в вышеописанных опытах была вызвана нуклеиновыми кислотами.

Здесь вы видите фотографии, показывающие коагулирующее действие рибонуклеиновой кислоты на кристалл эдестина. [Демонстрирует.] После воздействия рибонуклеиновой кислоты последняя была удалена при помощи рибонуклеазы. Здесь исходные кристаллы эдестина. [Демонстрирует.] Это — шары, которые получаются при действии на кристаллы рибонуклеата натрия при кислой pH, а здесь — результат воздействия на те же кристаллы рибонуклеазы.

После действия рибонуклеата, а затем рибонуклеазы остаются как бы тени бывших кристаллов. Это их коагулировавшие оболочки. Следовательно, прочность оболочек объясняется коагуляцией белка под влиянием нуклеинового компонента.

Как влияет концентрация водородных ионов на исследуемый нами процесс образования осмотических нуклеиново-белковых шаров?

Для получения ответа на вопрос был составлен ряд буферных смесей. На предметное стекло наносили капельку воды, содержащей взвесь кристаллов эдестина. К ней добавляли каплю той или иной буферной смеси и каплю 2-процентного раствора нуклеата натрия. В одной серии опытов был взят рибонуклеат натрия, в другой серии — дезоксирибонуклеат натрия. Результат показан в табл. 2.

Начиная от нейтральной реакции до pH = 3,9 шары не образовывались. При pH = 3,7 образовывались редкие шары, а большинство кристаллов разрушалось. При большем подкислении все кристаллы переходили в шары. Замечательно то,

Таблица 2

Влияние pH на образование осмотических нуклеино-белковых шаров (цитратный буфер с соляной кислотой)

Условные обозначения: + шары образуются; — шары не сбразуются

Исходный материал	pH								
	4,4	3,9	3,7	3,6	3,5	3,2	3,0	2,3	1,8
Эдестин + рибонуклеат натрия	—	—	+ —	+	+	+	+	+	+
Эдестин + дезоксирибонуклеат натрия	—	—	+ —	+	+	+	+	+	+
Глобин + дезоксирибонуклеат натрия	—	—	+ —	+	+	+	+	+	+
Дезоксирибонуклеат натрия + сыворотка альбумина	—	—	+ —	+				+	+
Дезоксирибонуклеат натрия + яичный альбумин	—	—	+ —					+	+
Дезоксирибонуклеат натрия + желатина	—	—	—	—				—	—
Рибонуклеат натрия + желатина	—	—	— —	+				+	+

что pH = 3,7 оказалась наименьшей кислотностью, начиная с которой шло образование шаров из всех исследованных нами белков. Эдестин, яичный сывороточный альбумин, глобин, суммарный яйцевой белок и желатина образовывали шары при одинаковой pH как с рибонуклеатом, так и с дезоксирибонуклеатом натрия. Способность нуклеиновых кислот образовывать осмотические мембраны с небелковыми веществами обнаруживается и в нейтральной зоне pH. Нами были поставлены опыты для выяснения вопроса, который из ионов нуклеиновой кислоты является ведущим в этом процессе, поскольку, как известно, денатурирующая роль H-иона очень велика. Белок куриного яйца обрабатывался 2-процентным водным раствором рибонуклеата натрия. В согласии с данными Евреиновой и Опарина, рибонуклеат не только не вызывал коагуляции белка, но предохранял его от коагуляции теплом. Однако при доведении pH до 3,9 последовало выпадение нерастворимого коагулята, который после удаления нуклеинового компонента оказался белком. Отсюда следует, что: 1) рибонуклеат натрия вызывает скрытый процесс, по всей

вероятности, выражающийся в развертывании белковой глобулы, но не приводящий к коагуляции; 2) главную роль в этом процессе играет анион нуклеиновой кислоты; 3) рибонуклеат натрия в наших опытах, как и в опытах Евреиновой и Опарина, выступал, кроме того, как стабилизатор белка, предохраняющий его от коагуляции теплом.

Кстати скажу несколько слов еще об одном опыте, демонстрирующем защитную роль рибонуклеата натрия по отношению к высаливающему действию сернокислого аммония на яичный альбумин. При помощи этого теста удалось обнаружить защитное действие рибонуклеата натрия. В изоэлектрической точке яичного альбумина, т. е. при pH = 4,7, обнаружился максимальный защитный эффект.

Последние данные, хотя и являются предварительными, представляют все же интерес в сопоставлении с приведенными выше результатами, касающимися образования структур. Нуклеиновые кислоты подобны двуликому Янусу: при одних показателях pH они являются коагулятами белка, тогда как при других они защищают белок от коагуляции. В этом, повидимому, заключается интересная особенность нуклеиновых кислот, играющая важную роль как один из факторов, определяющих агрегатное состояние живой системы.

Едва ли показанные здесь свойства нуклеиновых кислот стоят особняком от тех их качеств, от которых зависит основная биологическая роль нуклеиновых кислот, заключающаяся, повидимому, в их участии в процессе белкового синтеза. Нельзя согласиться с высказываниями такого рода, что якобы формообразующая функция нуклеиновых кислот является вторичной по отношению к другим их свойствам. Такая постановка вопроса была бы философски неправильной, так как заключала бы в себе отрыв формы от содержания. Кроме того, мысль о том, что синтетические процессы в клетке связаны со структурообразованием, имеет солидное подтверждение в работах Курсанова, Опарина, Сисакяна и Кобяковой, показавших, что ферментативная активность в структурах направлена в сторону синтеза, тогда как в жидкой фазе те же ферменты могут оказывать противоположное действие. Наконец, интересно сопоставить наши данные с данными рентгенографического анализа, которые, как известно, говорят о совпадении расстояния между мононуклеотидами нуклеиновой кислоты с расстоянием между аминокислотными звеньями растянутой полипептидной цепи молекулы белка. Это сопоставление приводит к заключению, что наблюдавшаяся нами коагуляция белка под влиянием нуклеиновых кислот имеет место благодаря растягиванию главной полипептидной цепи макромолекулы белка.

Согласно представлениям Талмуда, Афанасьева, Бреслера, Пасынского и др., растяжение полипептидной цепи молекулы глобулярного белка является результатом раскручивания его спиралеобразной макромолекулы. Раскручивание спирали сопровождается обнажением спрятанных внутрь глобулы гидрофобных углеводородных цепей, а также увеличением реактивной способности белка (Страчицкий), и характерно для так называемого денатурационного изменения белка.

Если это так, то не исключено, что в некоторых случаях так называемая прижизненная физиологическая денатурация происходит вследствие денатурирующего влияния нуклеиновых кислот на белок. Из известных в этом отношении фактов я напомню о появлении свободных сульфгидрильных групп в делящейся клетке (Рапкин) в то время, когда накапливается здесь дезоксирибонуклеиновая кислота.

Исследование структуры нуклеиново-белковых осадков показало, что осаждение может происходить в форме жидких коацерватов или твердых тел (хлопьев, зерен, осмотических оболочек). Оказалось, что степень компактности образующегося осадка зависит от концентрации компонентов, а от pH зависит способность их образовывать осмотическую мембрану. Осмотические ячейки получаются при pH, не превышающей 3,7, независимо от вида белка или полинуклеиновой кислоты, входящей в состав комплекса. Вполне вероятно, что и в живом веществе образование осмотических мембран (осаждение нуклеиновой кислоты на поверхности ядра или хромосомы) происходит в столь же кислых условиях. О таком резко кислом значении pH, могущем иметь место в живой клетке, говорит Раис (1926). Оно может быть обусловлено наличием здесь достаточного количества свободных, в частности нуклеиновых, кислот.

Настоящее исследование является предварительным. В целях выяснения некоторых физико-химических закономерностей биологического формообразования мы брали вещества, выделенные из животных и растений,— нуклеиновые кислоты и белки, и получали из них в искусственных условиях структуры. Эти структуры мы сравнивали не с теми биологическими структурами, которые возникают в живом веществе в процессе его формирования в клетку. Такие вновь возникающие доклеточные структуры изучены еще недостаточно и в силу этого не могли быть использованы как материал для сравнения. Полученные нами структуры-модели мы были вынуждены сравнивать со структурами, наблюдающимися в уже готовых клетках. Авторы, на которых мы ссылались в этом докладе, описывали биологические формообразовательные процессы и структуры только в клетке, так как клетка до сих

пор служила единственным объектом для цитологических исследований. Авторитет Вирхова, считавшего клетку «последним элементом жизни», для большинства биологов был так велик, что даже при изучении коллоидного, физико-химического или биохимического состояния живой материи ученые ссылались только на клетку. До сих пор не были описаны биологические доклеточные формообразовательные процессы, по всей вероятности, не потому, что их не видели, а потому, что доклеточную форму жизни не хотели вообще признать за жизнь. Образующиеся в белковом материале гомогенные шарики считали просто коацерватами. Если же «просто» коацерват преобразовывался в клетку, то такая клетка не становилась объектом внимания. Приверженцы вирховского направления склонны рассматривать эти клетки как неживые модели, подобные тем, которые получали Пфеффер, Ледюк, Эррера и др. из заведомо мертвых безбелковых материалов.

Обследуя клетки, образующиеся в стерильных условиях из белка, научные сотрудники лаборатории, руководимой О. Б. Лепешинской,— О. П. Лепешинская и М. Д. Скобельский обнаружили в них типичное биологическое развитие; на определенных стадиях развития в них образуется дезоксирибонуклеиновая кислота, синтез которой до сих пор не доказан нигде, кроме как в живом веществе; в клетках, происходящих из яичного белка, образуется ядро; далее они оказываются способными к делению и т. д. Словом, в этих вновь образовавшихся структурах возникают процессы, невозможные без обмена веществ, без синтеза белка. Белок в них созидается, а не находится в состоянии разложения. Следовательно, формообразовательный процесс в данном случае мы вправе назвать биологическим формообразовательным процессом.

А если так, то мы стоим очень близко от возможности получения живого из неживого, от постановки проблемы оживления. Уже сейчас, получая кристаллические структуры в белке птичьего яйца и в некоторых других белоксодержащих материалах, О. П. Лепешинская затрудняется решить, к чему отнести в тот или иной момент такую структуру — к моделям или к клеткам. Получающаяся структура то очень устойчива по отношению к изменению условий внешней среды и дает изображение типичного интерференционного креста при скрещенных николях, то теряет свечение, становится крайне лабильной и обнаруживает дезоксирибонуклеиновую кислоту, образуя ядроподобное тело, но, вместе с тем, еще не теряет некоторых структурных признаков кристаллического состояния. Я думаю, что скоро настанет момент, когда при исследовании биологического структурообразования

нам не потребуется ссылаться на модели, как мы вынуждены были это делать в настоящем докладе.

Доклеточные формы жизни должны быть использованы в качестве материала для изучения биологического значения частично показанных здесь богатых структурообразовательных возможностей, проявляющихся при взаимодействии нуклеиновых кислот с белками. Наиболее существенным здесь было бы выяснение вопроса о том, с какими структурообразовательными явлениями и с каким характером распределения нуклеиновых кислот в доклеточных формах жизни совпадает появление функций биологического обмена и синтеза. Далее, на материале клеточных и доклеточных форм жизни важно проследить, имеются ли параллелизмы между накоплением и тем или иным распределением нуклеиновых кислот, с одной стороны, и явлениями прижизненной денатурации, а также повреждаемости живого вещества,— с другой. Возникает также важная задача — рассмотреть вопрос о так называемой «репарации» повреждения (Насонов) и ренативации белков, денатурированных нуклеиновыми кислотами, принимая во внимание данные О. Б. Лепешинской о возникновении клеток из растертого клеточного материала.

Современный уровень техники научного эксперимента позволяет вести работу в направлении разрешения поставленных вопросов. Это поможет осветить проблему биологического формообразования правильнее, глубже и полнее, чем мы могли это сделать сегодня.

СОКРАТИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СКЕЛЕТНО-МЫШЕЧНОЙ КЛЕТКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕРВНЫХ ВЛИЯНИЙ

Доклад В. И. Сорокина

Лаборатория О. Б. Лепешинской на протяжении многих лет работает над изучением развития клеток из живого вещества, а в последнее время из белка в организме и вне его. В свете мичуринского учения результаты этих работ имеют большое значение для разработки самых разнообразных проблем биологии, так как концепция О. Б. Лепешинской является по существу новым направлением в советской биологии.

Великое учение И. П. Павлова доказало большую роль нервной системы в физиологических отправлениях всех органов животного. Идея нервизма не ограничивается утверждением о влиянии нервной системы на органы; требуется дальнейшее изучение результатов влияния нервной системы и на элементарные части организма — клетки.

Этим объясняется появление в тематике лаборатории О. Б. Лепешинской вопросов, связанных с изучением результатов влияний нервной системы на клетку организма в процессе ее развития.

В настоящее время мы овладели цитологической методикой, позволяющей вести количественный и качественный учет жизнедеятельности клетки организма в зависимости от влияний нервной системы, а в дальнейшем надеемся перейти к изучению ее влияния на развитие и регенерацию клеток внутри «целостного организма».

Уже двести лет назад Галлер высказал мнение о том, что мышечная ткань существует независимо от нервной. С этого времени начало развиваться учение о самостоятельности тканей в организме. По этому метафизическому пути изучения организма животного пошла немецкая классическая физиология XIX века. И. Мюллер развил учение Галлера. Он представил доказательство о независимом существовании мышечной ткани, указывая на тот факт, что нерв, отделенный от тела, отмирает раньше мышцы.

По этому направлению физиологии пошел и Клод Бернар. «Что касается возражений, которые можно сделать против аргументов Мюллера,— писал Клод Бернар,— то я устранил их впоследствии моими опытами над кураре, которые совершенно уничтожают деятельность нерва, оставляя вполне неприкосновенною деятельность мышцы». Клод Бернар заявлял, что своими опытами он обосновывает «важные» положения в физиологии «об абсолютной независимости свойств мышечного волокна и нервного элемента».

Вирхов на этом метафизическом принципе развил свою целлюлярную патологию. Он пытался представить организм, как федерацию клеток. Антинаучный характер целлюлярной патологии Вирхова был отмечен Ф. Энгельсом. «...Вирхов вынужден был вследствие открытия клетки разложить единство животного индивида на федерацию клеточных государств,— что имело скорее прогрессистский,— иронизирует Энгельс,— чем естественно-научный и диалектический характер...» [1].

Русская физиологическая школа не пошла по пути, намеченному немецкими идеалистами и метафизиками. Родоначальник русской физиологии И. М. Сеченов, продолжая традиции русского материализма Ломоносова, Радищева, Герцена, Писарева, Чернышевского, Белинского, пошел против метафизического и идеалистического направления в физиологии, психологии и патологии. Идею рефлекса И. М. Сеченов противопоставил реакционным направлениям в физиологии и патологии как верное материалистическое оружие. Теорию рефлекса И. М. Сеченов применил к функции головного мозга. Понятием рефлекса И. М. Сеченов исчерпывающе доказывал зависимость организма от внешней среды.

Против целлюлярной патологии Вирхова И. М. Сеченов писал, что патология, в основе которой лежит физиологический процесс как самостоятельность клеточки или, по крайней мере, гегемония ее над окружающей средой, как принцип, является ложной.

Идею рефлекса, как программу борьбы против идеализма в естествознании, воспринял и продолжил великий ученый И. П. Павлов: «Понятие о рефлексе, как об особой элементарной работе нервной системы,— давнее и прочное приобретение естествознания. Это есть реакция организма на внешний мир, происходящая при посредстве нервной системы»,— писал И. П. Павлов [2]. Концепцию рефлекса И. П. Павлов развил до высшей формы понятия — условного рефлекса. Теорию рефлекса И. П. Павлов перенес из физиологии в патологию.

---

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 13.
[2] И. П. Павлов. Избранные произведения. М., 1949, стр. 35.

Некоторые послеоперационные заболевания животных он ставил в зависимость от влияния неадэкватных раздражений периферической нервной системы. Под патологическим рефлексом И. П. Павлов разумел своеобразный рефлекторный процесс распространения неадэкватных раздражений из очага повреждения органов.

А. Д. Сперанский продолжил и развил учение И. П. Павлова. Он показал важную роль нервной системы в генезисе многих заболеваний, в том числе и инфекционных.

Путь изучения организма как целого, созданный И. П. Павловым, подводит к непосредственному изучению жизнедеятельности клеток в зависимости от влияний нервной системы.

Идея нервизма приводит к необходимости объединения двух основных направлений в физиологии, развивающихся все еще параллельно: физиологии целостного организма и физиологии клетки.

В последние годы своей жизни и деятельности И. П. Павлов уже близко подошел к этой проблеме. Это ясно следует из его положения: «Организм состоит из массы крупных отдельных частей и из миллиардов клеточных элементов, производящих соответственно массу отдельных явлений, однако между собой тесно связанных и образующих объединенную работу организма.

Теория рефлексов дробит эту общую деятельность организма на частные деятельности, связывая их как с внутренними, так и внешними влияниями, и затем снова соединяет их друг с другом, через что делаются все более и более понятными как целостная деятельность организма, так и взаимодействие организма с окружающей средой» [1].

Вопрос о влиянии нервной системы на жизнедеятельность клеток организма поставлен нами своевременно и законно. Этот вопрос иннервации клеток периферии может быть широко разработан на скелетно-мышечном волокне как на клетке целостного организма.

Уже давно нами была поставлена задача разработать новую методику, которая позволила бы изолировать живую клетку и вместе с тем сохранить ее характерные особенности и связь с окружающей средой, учитывая субординационные влияния нервной системы.

Как известно, многими физиологами были проведены многочисленные опыты с изолированным мышечным волокном, но они почти ничего не дали для развития представления о жизнедеятельности клетки в целостном организме. Пресловутый метафизический закон «всё или ничего» надолго приковал к себе внимание исследователей мышечного волокна за рубе-

[1] И. П. Павлов. Избранные произведения, стр. 453.

жом. Иностранные ученые придавали этому закону после работ К. Люкаса принципиальное значение и большой смысл. Наши же соотечественники Макаров, Серков вместе с норвежским исследователем Асмуссеном поставили проблему градации возбуждения изолированного мышечного волокна в противоположность указанному направлению. Макаров (1947) объявил, что это «коренная проблема общей физиологии и биологии».

Исследования с мышечным волокном в результате такого подхода привели к тому, что большинство исследователей мышечного волокна не заботилось ни об объекте исследования, ни об усовершенствовании методики исследования. Незаслуженную славу в исследовании мышечного волокна пытались стяжать японские ученые Като, Камайя. Свои рабочие методики они опубликовали в монографии, несмотря на то, что по существу методы изоляции мышечного волокна и регистрации его жизнедеятельности были весьма примитивны и очень ограничивали возможность дальнейшего развития экспериментов с ним. Ученик Като, Камайя разработал специальный прибор для изолирования мышечного волокна в проходящем свете. Като предложил кинематографический метод регистрации укорочения свободного конца мышечного волокна.

Метод японских исследователей в свое время привлек к себе внимание многих исследователей-физиологов. Макаров и Серков заимствовали его. Заимствование у японцев привело к тому, что Макаров считал естественным экспериментировать с таким мышечным волокном, на приготовление которого должно быть «затрачено несколько часов напряженной работы» (Макаров, 1947).

Регистрацию сокращения мышечного волокна он производил по Като, но с той только разницей, что к свободному концу волокна он прикреплял «непрозрачный грузик весом в 2—5 миллиграмма» и производил киносъемку перемещения грузика. В этих условиях опыта он получал градацию сокращения и сплошные тетанусы мышечного волокна. Серков также скопировал методику Като. Своими опытами он подтверждал результаты опытов Макарова. П. О. Макаров и Ф. И. Серков ясно доказали порочность японского метода.

В собственных исследованиях «мы старались по возможности избежать применения сложных и трудноосуществимых методов оптической регистрации, окулярной микрометрии, кинематографии по Като, заменив их более доступными, более простыми и во многих отношениях более точными методами» (Сорокин, 1937). Широко рекламированным методам иностранных исследователей мышечного волокна мы противопоставили собственные методы, при помощи которых получили возможность быстро извлекать мышечное волокно из организ-

ма, с сохранением его функциональных свойств и субординационных влияний нервной системы организма

Трудная задача извлечения из организма животного жизнедеятельной клетки была окончательно решена при помощи микротрахископии,— метода, разработанного нами в 1938 г. в I Московском ордена Ленина медицинском институте и основанного на наиболее эффективном использовании светового луча в сферическом зеркале, содержащем питательную жидкость. При помощи нашего метода клетка извлекалась в течение 3—5 минут, и ее сразу же включали в эксперимент.

Объективная регистрация сократительной деятельности скелетно-мышечной клетки была нами решена и при помощи метода цитомиографии. Этот метод позволяет проводить графическую регистрацию на закопченной ленте кимографа сократительной деятельности скелетно-мышечной клетки.

Зарубежные специалисты до сих пор еще не используют принципа рычага для регистрации жизнедеятельности мышечного волокна. Они вместе с Д. Баркрофтом считают, что применить «что-либо вроде рычага было бы слишком грубо для мышечного волокна» (Баркрофт, 1937). А между тем применение рычага для изучения сократительной деятельности скелетно-мышечной клетки существенно продвинуло вперед наше знание о роли и значении клетки в целостном организме, с одной стороны, и о роли нервной системы в организме,— с другой.

В миографическом изображении сократительная деятельность скелетно-мышечной клетки вне организма оказалась далеко не такой, как ее пытались представить многие исследователи мышечного волокна.

Для контроля за молекулярным состоянием сократительного субстрата скелетно-мышечной клетки мы применили метод спектроскопии. Это — оптический метод, позволяющий наблюдать за нормальным спектром скелетно-мышечной клетки и выявлять своевременно механические повреждения, руководствуясь мощностью спектра.

Для обеспечения непрерывного притока питательной жидкости к скелетно-мышечной клетке не только холоднокровных, но и теплокровных животных вне организма нами был разработан и применен метод капельной перфузии. Этот метод позволяет удерживать температуру среды на определенном уровне и дает возможность свободно управлять химическим составом питательной среды.

Основная задача описанных рабочих методик заключалась, во-первых, в максимальном сокращении времени выделения из организма неповрежденной скелетно-мышечной клетки; во-вторых, в объективной регистрации сократительной деятельности скелетно-мышечной клетки; в-третьих, возможности

экспериментирования не с пресловутым «изолированным мышечным волокном», а с настоящей, сохраняющей свою жизнедеятельность клеткой организма. Работа проводилась с одной скелетно-мышечной клеткой, выделенной из m. ad. magnus правой или левой конечности лягушки. Результаты опытов изображались в виде миографической записи, представленной в натуральном виде на карточках и на таблицах в двухкратном увеличении. Критерием жизнедеятельности клетки служило одиночное сокращение в ответ на слабое раздражение ритмическими индукционными ударами различной частоты.

Предварительная часть настоящей работы посвящена выявлению физиологических свойств скелетно-мышечной клетки по ее сократительной деятельности вне организма. Экспернментами, проведенными в 1940—1950 гг. со скелетно-мышечной клеткой осенних и зимних лягушек, а частично и с мышечными клетками кроликов, установлены следующие факты.

Скелетно-мышечная клетка обладает различными порогами возбудимости. Одиночные ее сокращения протекают с одинаковой скоростью при слабом, пороговом и максимальном раздражении индукционными ударами.

При раздражении слабыми и редкими индукционными ударами (60 ударов в минуту, по шкале метронома) скелетно-мышечные клетки — нормальная и отравленная кураре — в сократительной деятельности обнаруживают явления возбуждения, суммации и торможения. На ряд импульсов клетка не отвечает. Затем она, в результате суммации подпороговых раздражений, отвечает сократительной реакцией. После этого клетка снова впадает в тормозную реакцию. Слабые подпороговые раздражения, суммируясь, вызывают возбуждение, клетка отвечает сократительной реакцией и снова впадает в тормозную реакцию. Ясно видно, что возбуждение переходит в торможение, торможение — в возбуждение внезапно, по закону скачка. В этом переходе выражается диалектическая природа возбуждения и торможения.

Разбирая вопрос соотношения возбуждения и торможения, мы находим в данных опытах, что при слабых и редких раздражениях скелетно-мышечная клетка имеет большую наклонность к торможению. При усилении и учащении раздражения возбуждение превалирует над торможением.

При очень частых раздражениях (100 ударов в секунду) скелетно-мышечная клетка имеет одинаковую склонность и к возбужденню, и к торможению. Вследствие этого соотношения возбуждение и торможение мышечного сокращения протекают в определенном ритме. Сплошного тетануса в подобных условиях не возникает. Эти опыты доказывают, что те-

танус целой мышцы также имеет ритмическую природу, как это еще предполагал в свое время Н. Е. Введенский на основании миографической регистрации сокращения целой мышцы. При раздражениях средней частоты (25—30 в секунду) скелетно-мышечная клетка способна к ритмическому тетанусу, а также и к тонусу. Клетка как бы застывает в сократительной реакции даже по прекращении раздражения.

Опыты показывают, что сократительную деятельность скелетно-мышечной клетки как процесс можно сопоставить с функциональной деятельностью нервных клеток (нервных центров) низшего и высшего отдела центральной нервной системы животного. Сократительный процесс скелетно-мышечной клетки, даже вне организма, является подлинным отображением функциональной деятельности нервных клеток.

Принципиальное значение этих фактов состоит в том, что клетки периферии своей жизнедеятельностью вне организма удерживают способность к возбуждению, суммации и торможению, как это было установлено И. М. Сеченовым на центрах спинного мозга, а И. П. Павловым — на клетках коры головного мозга.

Функциональные свойства нервных клеток присущи и скелетно-мышечным клеткам.

Дальнейшими исследованиями с применением метода перерезки нервных корешков у лягушки в области пояснично-крестцового сплетения было установлено, что неадэкватные раздражения из очага повреждения центрального отрезка нерва распространяются на скелетно-мышечные клетки контрлатеральной конечности. Неадэкватное раздражение центрального отрезка нерва вызывает временное извращение сократительной деятельности мышечных клеток.

Скелетно-мышечные клетки, выделенные из m. ad. magnus контрлатеральной конечности лягушки в течение 20—50 суток после перерезки нервных корешков, обнаруживают при ритмическом раздражении слабыми индукционными ударами резкое нарушение сократительной деятельности по сравнению с нормой. Одиночные сокращения скоро приобретают характер одиночных тетанизированных сокращений при умеренной частоте раздражения (50—70 в минуту). Возбудимость скелетно-мышечных клеток периодически колеблется, и сократительный процесс резко нарушается. После 50 одиночных сокращений наступает резко выраженное явление контрактуры, заканчивающееся полной утратой сократительной способности. Скелетно-мышечные клетки при этом повреждаются не диффузно. Процесс извращения сократительной деятельности скелетно-мышечной клетки имеет временный характер. По истечении более длительного срока после повреждения нервных

корешков сократительная деятельность скелетно-мышечных клеток восстанавливается и приобретает более интенсивный характер.

Извращенные формы сократительной деятельности скелетно-мышечных клеток на контрлатеральной конечности животного отображают патологическое состояние нервных клеток спинного мозга, возникшее в результате перестройки нервных центров под влиянием отдаленного во времени повреждения периферических нервов. На стороне же перерезки нервных корешков у этой же лягушки сократительная деятельность скелетно-мышечных клеток оказывается в этих же сроках и в одноименных мышцах чрезвычайно повышенной. Число одиночных сокращений вместо нормальных 500 достигает 1600 в пределах 40 суток после перерезки, а затем сократительная деятельность заметно ослабевает. Порог раздражимости резко повышается — возбудимость падает. Скелетно-мышечные клетки, отделенные от нервной системы животного, претерпевают обратное развитие и вместе с этим обнаруживают повышенную чувствительность к адреналину. Необычным свойством положительно реагировать на адреналин скелетно-мышечная клетка уподобляется сердечному мускулу. Этот факт нами был установлен в 1941 г. в лаборатории А. Д. Сперанского.

На более поздних сроках после денервации конечности скелетно-мышечные клетки полностью дегенерируют, тело мышечной клетки становится дряблым и легко разрывается на части при изоляции.

По предложению О. Б. Лепешинской, для проверки функциональных изменений в нервных клетках после перерезки нервов мы поставили новую серию опытов и выяснили, в какой степени и в какие сроки вовлекаются в процесс неадэкватного раздражения спинномозговые центры. Опыты показывают, что у лягушек с перерезанными корешками пояснично-крестцового сплетения после стрихнизации наступает резкое ослабление рефлекторной деятельности спинного мозга. Время рефлекса удлиняется. Ослабление рефлекторной деятельности спинного мозга лягушек можно наблюдать в ближайшие же дни после перерезки нервных корешков.

Тяжелые формы нарушения функциональной деятельности спинномозговых центров можно наблюдать у кроликов в результате повреждения седалищного нерва, производимого по методу А. Д. Сперанского. После предварительной стрихнизации на 13-е сутки у кроликов можно спровоцировать парезы или восходящие параличи спинного мозга. В более поздние сроки после перерезки седалищного нерва, а именно на 20-е сутки, уже редко удается вызвать параличи и парезы.

О. Б. Лепешинская считает необходимым использовать метод искусственного вызова параличей для терапии параличей и парезов, но это дело будущего.

Эти опыты дают подтверждение тому факту, что на перерезку периферического нерва как на неадэкватное раздражение организм животного отвечает извращением сократительной деятельности скелетно-мышечных клеток на контрлатеральной стороне через посредство спинномозговых центров, т. е. по типу рефлекса. Как видно, этот процесс распространения неадэкватного раздражения из очага повреждения на клетки периферии протекает по нервнорефлекторному пути, по принципу патологического рефлекса, который был установлен И. П. Павловым у собак с операционной травмой.

Все эти факты приводят к заключению, что центральная нервная система в организме животного обладает свойством распространять на клетки периферии то состояние возбуждения, помимо импульсных влияний, которое характерно для нервных клеток.

Скелетно-мышечные клетки, восприняв эти нервные влияния, сохраняют их в течение некоторого времени даже тогда, когда они выделены из организма животного. Неадэкватное раздражение нерва, опосредствованное центральной нервной системой животного, оказывает более резкое и губительное действие на скелетно-мышечные клетки, чем непосредственное влияние неадэкватного раздражения с периферического отрезка нерва. Это соответствует учению А. Д. Сперанского относительно влияния на ткани или органы через нервную систему.

Нашими опытами опровергается метафизическое учение об «абсолютной независимости мышечного волокна и нервного элемента», исходящее от Галлера, продолженное И. Мюллером и «завершенное» экспериментами Клода Бернара. Наши опыты отрицают теорию Лапика о конституционной хронаксии скелетных мышц. Представления Лапика о функциональной возбудимости скелетной мышцы независимо от нервной системы в наших опытах не находят подтверждения.

Положение Вирхова, что организм есть сумма клеток, обладающих самостоятельностью и независимостью, нашими опытами опровергается. Опыты подтверждают положение О. Б. Лепешинской, высказанное ею в 1938 г.: «Организм не есть сумма клеток, а сложная система, состоящая не только из клеток, но и из живого вещества, не оформленного в клетки, из симпластов, синцитиев и межклеточного вещества, и все эти части организма находятся во взаимной обусловленности, представляя единое целое, в котором все части зависят от целого, а целое от частей, а все вместе от окружающих условий».

Заседание третье

23 мая 1950 г., утро

Председательствует академик А. И. Опарин

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ ДОКЛАДЧИКАМ

О. Б. Лепешинская

Вопрос: *Какова гарантия, что растертые гидры не инфицированы микроорганизмами?*

Никакой гарантии нет, потому что гидра соприкасается с внешней средой и внутренними и внешними своими частями. Но дело в том, что опыты, которые были произведены нами, и гистологическая проверка этих шариков показали, что они состоят из протоплазмы и красятся кислыми красками; в распыленном состоянии имеется ядерное вещество. Таким образом, нет ядра, но это коацерваты с мельчайшим распыленным ядерным веществом. Это во-первых.

Во-вторых, я провела ряд опытов в другом направлении. Мне задавали вопрос, клетки ли это вообще, и я выработала новую методику получения длительных культур, которые у меня развивались без пересадок. В этих условиях у меня получались на второй месяц культуры эти коацерваты, они постепенно развивались и дали эпителиальную мембрану.

Вопрос: *Не могли ли это быть кокки?*

Ясно, что это не кокки, а клетки в развитии и образовании эпителиальной мембраны.

Следующий вопрос И. В. Давыдовского: *Нужно ли понимать так, что проблема рака — это проблема раковой клетки?*

Нет, так понимать нельзя. Во-первых, рак — это общее заболевание, а во-вторых, раковая опухоль связана с происхождением раковой клетки, с ее развитием. Для того чтобы изучить раковую опухоль, нужно знать, как развивается

раковая клетка и как она образуется. Это является основным для понимания рака.

Предполагаете ли вы, что регенерация клеток в ранних стадиях из живого вещества происходит в рамках того, что эпителий будет регенерировать из остатков разрушенного эпителия, нервная клетка из нервной?

Я работала над происхождением клеток и пришла к убеждению, что клетки молодые на ранних стадиях развития способны регенерировать. Клетки же высокодифференцированные, в которых сильно концентрируется ядерное вещество в ядре, но мало его в протоплазме, мало способны к регенерации. Однако этот вопрос еще требует дальнейшей разработки.

Признаете ли вы представление о живом веществе в сложном организме, как о протоплазме или как о какой-то части протоплазмы клетки?

Я считаю, что живое вещество это есть белок, способный к обмену веществ. В протоплазме есть белок, так что и протоплазма, способная к обмену веществ, может быть живым веществом и развиваться. Работы О. П. Лепешинской показали, что и белок, способный к обмену веществ, способен регенерировать.

Допускаете ли вы возможность возникновения клетки из неклеточного вещества во взрослом организме, и какие этому имеются примеры?

Да, я считаю, что и во взрослом организме есть живые вещества, способные к развитию, и доказываю это в своей части работы о роли живого вещества в процессе заживления ран. Я этим показываю, как происходит новообразование клеток во взрослом организме.

Оказывает ли кровь, излившаяся в рану, такое же действие, как примочки из крови того же человека, но взятой из сосудов?

Я думаю, что некоторая разница должна быть. Какая именно — еще не изучено, но во всяком случае кровь, которая естественно находится в ране, от крови в примочке отличается. Пинус, который проверял эти работы в госпитале и в клинике, показал, что лечение ран кровью является наилучшим методом. Он сравнивал лечение кровью с лечением дегтярной эмульсией по Вишневскому и показал, что лечение ран кровью есть наилучший метод лечения.

На стр. 37 сказано, что из зернистости ядерного характера образуются новые клетки. Участвует ли в этом процессе протоплазма и откуда она берется, или же цитоплазма образуется из ядерного вещества?

Крюков в своем докладе сказал, что нуклеиновые кислоты

способны к синтезу белка. Поэтому я думаю, что когда происходят клетки из ядерного вещества, то несомненно происходит и синтез белка, т. е. образование полноценной клетки.

Можно ли было ожидать от Дарвина реакции на клеточное учение, если последнее было в его время в процессе становления?

Я не упрекаю Дарвина в том, что он этого не изучал, я только констатирую факт, но я упрекаю современных ученых, почему они этот пробел в эволюционном учении не заполняют.

Мне кажется, следует очень четко разграничивать желточные шары и желточные зерна в них.

Я очень сильно это разграничиваю. Там, где я говорю о происхождении кровяных островков, я утверждаю, что они происходят из целого желточного шара, а кровяные элементы из желточных зерен.

Если желточный шар преобразуется в клетку, то за счет каких своих элементов?

Ясно, что за счет всех своих элементов, которые находятся в нем.

Ядро образуется из зернистого ядерного вещества или из диффузного?

Ядро может образоваться и из зернистого вещества, и из диффузного, которое тоже превращается в мелкую зернистость.

Количество желточных зерен в желточном шаре при этом уменьшается?

Да, я в своем докладе на одной таблице показала, что когда я брала кровь от головастиков, постепенно желточные шары уменьшаются и образуется ядро.

Имеют ли желточные зерна значение для образования желточного шара в клетку?

Они являются внешней средой, влияющей на развитие самой клетки.

Каково гистологическое строение стенки кровяного островка?

Это — эндотелиальные клетки, которые образуются сначала из поверхностных зерен островка, а потом уже из вновь образовавшихся клеток.

Кривая развития яйцеклетки показывает, что есть стадия, когда у нее нет ядра, но есть ядерное вещество — нуклеопротеиды. Не лучше ли сказать: нет видимого ядра?

Сказать, что нет видимого ядра, это то же, что сказать, что нет ядра. Ядро в диффузном или распыленном состоянии — это не есть ядро. Когда-то Б. И. Лаврентьев сказал мне: «Скажите, что желточный шар это клетка, и у нас с вами не

будет споров». Я ответила ему: «Пусть у нас будут споры, но для меня это неприемлемо». В желточном шаре, в неразвитом, нет ядра.

О. П. Лепешинская

Каковы размеры клеток, образующихся из звезд в яичном белке?

Размеры клеток 20—30 μ. Эти размеры относятся именно к тем клеткам, которые образуются из самих звезд. Размеры клеток, образующихся из коацерватов, значительно меньше — от 2 до 5 μ.

Удалось ли достоверно проследить деление клеток, хотя бы и амитотическое?

В самом белке яйца, только что вскрытого, нам неоднократно удавалось прослеживать деление клеток, происходящих из коацерватов. Размножение клеток, происходящих из звезд, нам удавалось проследить при постоянном наблюдении за ними только тогда, когда мы переносили их в культуру.

Каково более тонкое строение этих клеток, включения и пр.?

Как видно из моего доклада, мы в основном имели дело с молодыми, только что образовавшимися клетками. Как известно, тонкое строение молодых клеток при технических возможностях обычной микроскопии трудно уловить, но сейчас мы приступаем к исследованиям при помощи электронного микроскопа и, надеюсь, сможем ознакомиться с более тонкой структурой исследуемых нами клеток.

Белок куриного яйца — живое вещество; раньше было сказано, что есть и неживое вещество, из которого в белке образуются структуры. Как согласовать эти высказывания?

Поскольку белок, способный к развитию, мы рассматриваем в целом как живое вещество, мы и говорили о нем как о живом веществе, но совершенно не исключена возможность, что в белке, как и во всяком другом живом веществе, имеются элементы и неживого вещества. Какие элементы принимают участие в образовании наших структур? Мы можем, конечно, предположить, что и живые элементы, и неживые принимают участие в развитии этих структур.

Действительно ли может происходить абсолютное, полное прекращение обмена веществ, или же это крайнее замедление, неуловимое современными методами исследования?

Ответ вытекает из самого вопроса. Если вопрос ставится о неуловимых вещах при современных методах исследования, то здесь мы можем только гадать на кофейной гуще. Пока мы не найдем методов, при которых мы будем улавливать

крайнее замедление обмена веществ, вопрос будет для нас открытым.

Неинкубированное яйцо — все же не неоплодотворенное яйцо. Последнее надо искать до окружения его белком в яйцеводе курицы.

Это замечание автора записки мы учтем при дальнейших исследованиях.

Вопрос, который меня несколько удивил:

Я не совсем уловил, каковы гарантии того, что в препаратах имеющиеся там клетки произошли именно из белка, а не являются микроорганизмами, занесенными извне?

По-моему, в докладе достаточно ясно было подчеркнуто, что мы здесь имели дело с абсолютно стерильными культурами или же с клетками, которые образовались в невскрытом яйце. Препараты изготовлялись из белка только что вскрытого яйца, так что трудно предположить, что за эту минуту между вскрытием яйца и приготовлением препарата были занесены микроорганизмы. Этот вопрос является, по-моему, результатом недоразумения.

В. Г. Крюков

Мне задан только один вопрос: *не думаю ли я, что мы имели модели готовой клетки?*

Я так совсем не думаю. В докладе сказано, что мною выполнена только подготовительная работа для исследования происхождения жизни и живого вещества.

В. И. Сорокин

Был задан вопрос: *Каким способом вы изолируете скелетно-мышечную клетку в течение 3—5 минут вместо затраты трех часов напряженного труда?*

Это возможно при применении микротрахископического метода, который позволяет выделять мышечное волокно непосредственно из целой мышцы в условиях отраженного освещения при помощи сферического зеркала в питательной жидкости.

Почему вы считаете, что японские исследователи пытались завоевать заслуженную славу?

Нет, я в докладе указал, что японские ученые стремились к незаслуженной славе.

Можно ли называть скелетно-мышечное волокно клеткой?

Можно. Клеткой скелетно-мышечное волокно называет акад. Беритов в своей монографии (1947). Клеткой называл скелетно-мышечное волокно Кейт Люкас (1905—1909). Мы также считаем возможным называть скелетно-мышечное волокно клеткой.

ВЫСТУПЛЕНИЯ

Л. А. Калиниченко

Доклады, с которыми мы познакомились вчера, чрезвычайно интересны и открывают пути к решению проблемы огромной важности, проблемы, которая только сейчас начинает как следует изучаться.

Самое основное в этих докладах это то, что клетки могут образоваться из веществ, не имеющих клеточной структуры. Это было показано в докладе О. Б. Лепешинской на примере образования клеток из веществ желточных шаров, причем, по заключению цитологов, образования, полученные из желточных шаров, являются действительно клетками, а не чем-то похожим на клетку.

О. Б. Лепешинская получила также клетки из веществ, выделенных из растертой гидры и не имеющих клеточной структуры. Эти клетки делились и давали морулоподобные образования.

О. П. Лепешинская в своем докладе показала, что клетки могут образоваться из бесструктурного белка куриного яйца и яиц некоторых других видов птиц. Исследование этих клеток продолжается, но сейчас не остается сомнений, что все эти образования также являются клетками.

В докладах В. Г. Крюкова и В. И. Сорокина были показаны попытки дальнейшего изучения этой проблемы.

Работа В. Г. Крюкова является предварительным исследованием того, как происходит образование клеток из веществ, не имеющих клеточной структуры. Эта первая попытка, носящая в известной мере физико-химический характер, безусловно имеет большое значение. Она показывает, что у нас действительно началось изучение физико-химической природы этого образования клеток из веществ, не имеющих клеточной структуры.

В. И. Сорокин работает над вопросом, как отдельные клетки в организме связаны с организмом, так как клетка является органом этого целостного организма, каково влияние нервной системы на эту клетку. Своими тонкими экспериментами Сорокин обнаружил чрезвычайно много нового.

Все это с несомненностью говорит о том, что сейчас уже с достаточной твердостью установлено в лаборатории О. Б. Лепешинской,— что клетки могут образоваться из веществ, не имеющих клеточной структуры, что клетки, как и все в природе, развиваются.

Все эти клеточные образования, которые наблюдались под микроскопом, не случайны. Не случайно в яичном белке образуются клетки, не случайно из желточных шаров образуются клетки, не случайно из веществ, выделенных из гидры, образуются клетки. Поэтому необходимо изучать биологическое значение этих процессов. Биологическое значение этих процессов чрезвычайно велико. Это новая страница в биологии. Исследования О. Б. Лепешинской открывают дорогу для дальнейших работ в огромной области по изучению доклеточных форм жизни.

Но бросается в глаза тот факт, что до сих пор проблема по изучению доклеточных форм жизни фактически разрабатывалась почти только одной О. Б. Лепешинской, которая, к сожалению, не имела достаточной поддержки. Почему это так? Эти причины нам необходимо вскрыть, чтобы советская биология во всех ее разделах развивалась успешнее.

Наша, советская биология является самой передовой в мире. Мичуринское учение стало основой научной биологии. Вопросы развития организма, вопросы наследственности и ее изменчивости, видообразования, процесса развития почвы и многие другие важнейшие вопросы решены и широко разрабатываются сейчас с позиции единственно правильного мичуринского направления в биологии. Но большие успехи мичуринского учения в разрешении основных биологических вопросов еще не гарантируют нас от того, что в отдельных проблемах новые идеи играют недостаточную роль и имеются чуждые нашей науке влияния.

Мы все прекрасно знаем, что с вейсманизмом-морганизмом неразрывно связана теория Вирхова, основные положения которой заключаются в том, что всякая клетка происходит только от клетки, что вне клетки нет ничего живого, что организм это есть сумма клеток. На родство вейсманизма-морганизма с теорией Вирхова указывал в свое время Т. Д. Лысенко. Он писал, что «теория Вирхова это и есть современный менделизм. И зародышевый путь Вейсмана ничем не отличается от теории Вирхова».

Основное положение Вирхова: клетка только от клетки — является метафизическим положением. Работы О. Б. Лепешинской бьют по этому основному положению Вирхова. Вирхов утверждает, что в природе нет развития, что в природе развитие начинается только с клеток, что до клетки никакого

развития не существует. Следовательно, вирховские положения полностью закрывают дорогу как исследованиям в области неклеточных форм жизни, так и в области учения о возникновении жизни. Процесс развития теорией Вирхова рассматривается как процесс развертывания уже готового. Дана клетка, и вот, делясь, она развертывается до целого организма, а затем из зародышевого пути образуется новая клетка, дающая начало новому организму. Отсюда и вейсманистская «непрерывность хромосом».

Совершенно естественно, что если мы признаем новообразования хромосом в онтогенезе клетки, новообразования хромосом в тех клетках, которые нам демонстрировала О. Б. Лепешинская, то все эти вирховианско-вейсманистские догмы провалятся полностью.

Но как же могло получиться, что после победы мичуринского учения в биологии по этим вопросам некоторые ученые продолжают держаться за обветшалые догмы Вирхова? Это объясняется тем, что борьба с пережитками реакционной идеологии в сознании некоторых ученых еще не дошла до своего завершения. Некоторые ученые, признав на словах мичуринское учение и его основные положения, еще не применяют его в своей научной работе, и, кроме того, они еще не освободились от вейсманистского и вирховианского багажа и, тем самым, от низкопоклонства перед зарубежной наукой, поднимающей на щит эти реакционные направления.

Первым, кто выступил против работ О. Б. Лепешинской еще в 1934 г., был не кто иной, как известный морганист Кольцов. Вот что он писал по этому поводу: «Огромным шагом вперед является выход „Целлюлярной патологии" Вирхова (1858), и не только потому, что своим законом „omnis cellula e cellula" он отвергает упрощенческую мысль о возможности самозарождения клеток, но также и тем, что внедрение клеточной теории в патологию привлекает к науке о клетке новые тысячи исследователей-медиков, которые в своей повседневной практической работе снова и снова проверяют основные положения клеточной теории, освобождаясь постепенно от упрощенческих взглядов». И далее: «В конце XIX столетия цитологами ведется борьба за то положение, что такой сложный клеточный орган, как ядро, не может возникать не только сам собою в цитоплазме, но даже из другого ядра путем амитоза, а непременно при наличии сложного кариокинетического механизма, благодаря которому каждая индивидуальная хромосома делится на две части».

Все это нужно Кольцову для того, чтобы сказать, что «в хромосомном комплексе — тысячи членов, и все они занимают определенное место. Если они разойдутся и смешаются

в однородном веществе (как хромидии гертвиговской школы), то вероятность того, что при новом синтезе они сами собою попадут на свои прежние места, будет ничтожно мала».

Вот почему страшны оказались Кольцову работы О. Б. Лепешинской. И нам совершенно понятна реакция этого законченного морганиста.

Но менее понятно выступление более прогрессивных людей, чем Кольцов. Профессор Токин не реакционер в науке. Однако он писал в 1937 г.: «Поскольку речь идет об образовании de novo клеток современных организмов, являющихся продуктами длительного хода эволюции, дискутировать не о чем, так как такие идеи являются давно пройденным, младенческим этапом в развитии науки и стоят сейчас за ее пределами».

Наконец, группа авторов в составе Заварзина, Насонова и Хлопина пишет, что «...живое вещество в современной обстановке есть вещество клеточного тела в его так или иначе организованном виде» (1939). Чем это их высказывание отличается от положения Вирхова: «вне клетки нет ничего живого»? Абсолютно ничем, только другими словами, но сказано то же самое. Как видно, теория Вирхова является основной для всех этих ученых.

Наконец, в 1948 г. тринадцать ленинградских биологов во главе с Насоновым и Хлопиным незадолго до сессии ВАСХНИЛ выступили против нового направления, развиваемого О. Б. Лепешинской. И вот что они пишут: «Речь идет, таким образом, о коренном пересмотре одного из основных и прочно установленных положений современной биологии, лежащих в основе наших представлений о строении, размножении и развитии организмов, в основе учения о наследственности».

Разумеется, решение таких крупных проблем, как развитие клетки из веществ, не имеющих клеточной структуры, не может быть простым, требует большой теоретической и экспериментальной работы, но эта работа может успешно итти только в том случае, если будет положен конец вирховианским извращениям в области цитологии.

Многолетняя работа О. Б. Лепешинской показала, что даже небольшой коллектив советских ученых-энтузиастов может сделать чрезвычайно много в этой области.

В свете работ О. Б. Лепешинской становятся понятными факты, полученные в разное время и совершенно не обобщенные. Напомню об исследованиях Д. И. Ивановского, впервые в мире открывшего неклеточные формы жизни—вирусы, об исследованиях В. В. Сукнева, М. Д. Утенкова, С. И. Шоришориной, Крестовниковой, В. Д. Тимакова и др. в области невиди-

мых форм микробов неклеточного строения и возможности их превращения в видимые клеточные формы, об исследованиях К. С. Сухова о природе некоторых вирусов и о ряде других, стоящих в прямой связи с работами О. Б. Лепешинской.

Следует отметить, что без признания возможности возникновения клетки из веществ, не имеющих клеточной структуры, нельзя правильно понять развитие в живой природе. К этому выводу приходят многие ученые, работающие в области изучения развития растительного организма. А. А. Авакян недавно высказывался о возможности и необходимости возникновения воспроизводящих клеток у растений из пластических веществ, продемонстрировав при этом блестящие опыты. Действительно, на основании теории стадийного развития мы знаем, что точка роста растения по мере своего развития становится все старше, пока не образует органов плодоношения; нам известно также, что стадийные изменения необратимы. Спрашивается, как же из стадийно старых клеток точки роста образуется стадийно молодая воспроизводящая клетка? Остается предположить, что воспроизводящая клетка образуется у растений из пластических веществ. Тогда понятно, почему наследуются приобретенные признаки. Этот вопрос, безусловно, тесным образом связан с исследованиями О. Б. Лепешинской и приведет к новым успехам советской биологической науки.

Проблемы развития клеток из вещества, не имеющего клеточной структуры, и о переходе неживого в живое требуют всестороннего изучения. Необходимо создать условия, необходимо устранить помехи, необходимо бороться против вирховианских идей в биологии по всем линиям, за чистоту марксистско-ленинской методологии в учении о клетке, против всяких разновидностей вирховианства и вейсманизма.

Чем скорее мы откроем широкие пути для обсуждаемых исследований, тем лучше и быстрее пойдет вперед наша советская наука.

Г. К. Хрущов

Мы заслушали ряд докладов о работах лаборатории О. Б. Лепешинской, посвященных одной проблеме, которую О. Б. Лепешинская поставила перед собою лет пятнадцать назад. В течение этого времени она, с необыкновенной последовательностью развивая свои взгляды на природу, происхождение и развитие живого вещества, полностью согласующиеся с марксистско-ленинскими представлениями о развитии материи, ведет борьбу с одной из наиболее распространенных, имеющих общебиологическое значение догм Вирхова, именно с той из них, которая объединяет и биологов, и па-

тологов вирховианцев: клетка от клетки, ничего живого вне клетки, клетка — последняя морфологическая и физиологическая единица жизни.

В результате последовательной работы, проведенной самою О. Б. Лепешинской и руководимыми ею сотрудниками Лаборатории цитологии АМН СССР и других институтов, О. Б. Лепешинская вышла на это совещание не с декларативными опровержениями теории Вирхова, а с конкретными данными, которые вполне доступны для анализа тех, кому важны объективные сведения о закономерностях живого, органического мира. А дело это очень важное, ибо речь идет об одной из важных составных частей теоретических основ советской мичуринской биологии.

Все теоретические положения, развитые в основном на этом совещании докладе О. Б. Лепешинской, как мы видим, подкреплены большим экспериментальным материалом. Я как цитолог и гистолог считаю своим долгом остановиться прежде всего на тех вопросах, которые разрешаются О. Б. Лепешинской на основе цитологических и гистологических исследований.

Было показано, что желточные шары, которые оставались до последнего времени даже для объективных исследователей развития соответственных форм организмов загадочными, являются тем источником, из которого в конечном счете развиваются настоящие клетки, входящие в состав развивающегося эмбриона. До исследований О. Б. Лепешинской значение этих желточных шаров было неясным, хотя на факте их наличия многие авторы строили различные предположения спекулятивного характера.

О. Б. Лепешинская с полной очевидностью показала, что развивающиеся из желточных шаров клетки входят в состав образующегося организма, формируя на ранних стадиях эмбриогенеза энтодерму. Таким образом, было доказано, что эти структуры, развиваясь, непосредственно участвуют в построении тела организма, в его развитии, хотя и представляют собой неклеточное живое вещество.

Далее, О. Б. Лепешинская показала, что из живой массы протоплазмы, выделенной из клеток гидры, при определенных условиях происходит развитие клеток. В доказательство того, что эти клетки не случайность, а такая же биологическая закономерность, как и возникновение любой новой клетки в нормально развивающемся организме, она показала, что вновь развивавшиеся из бесклеточного вещества клетки складываются в соответственные агрегаты, которые следует рассматривать как первый этап эмбрионального развития животного.

Другая группа исследований, вывод из которых, сделанный О. Б. Лепешинской, подвергся особенно ожесточенной

критике со стороны приверженцев клеточной теории вирховианского толка, относится к исследованию происхождения кровяных островков и первичных кровяных клеток у эмбрионов птиц. До сих пор считалось, что эти клетки происходят из мезенхимы, особого вида эмбриональной ткани, которая отделяется на определенном этапе развития от соответствующего зародышевого листка. Однако всегда оставалось загадкой, откуда происходят первичные клетки крови до того, как в соответственных участках организма эмбриона разовьется мезенхима. Теперь, после работ О. Б. Лепешинской, становится ясным, что те самые желточные шары, которые, развиваясь в клетки, принимают участие в формировании энтодермы, являются также тем источником, тем бесклеточным живым веществом, из которого развиваются первичные кровяные клетки.

Эти данные представляют исключительный интерес. Повидимому, такое раннее обособление «трофической» клетки, т. е. клетки, участвующей в промежуточном обмене, особенно характерно для животных, развивающихся при наличии большого количества питательного материала яйцеклетки. Быть может, этим объясняется, почему этот процесс образования первичных кровяных клеток с такой наглядностью и четкостью обнаруживается в материале, избранном О. Б. Лепешинской для своих исследований в развивающихся яйцах птиц и рыб.

Наконец, еще одним доказательством возможности развития бесструктурных веществ живого организма в клетки служат наблюдения О. Б. Лепешинской над процессом заживления ран; ею показано, что продукты распада клеток, соответственным образом переработанные другими клетками, вместе со всей бесструктурной массой плазмы крови являются источником для образования и клеточных, и внеклеточных тканевых структур. Мне часто приходилось иметь дело с процессами заживления ран, и хотя мои работы были направлены главным образом на стимуляцию клеточных делений, я должен отметить, что, наблюдая процессы заживления, я неоднократно встречался с такими явлениями, которые никоим образом не укладывались в общее представление о происхождении тканевых структур, в частности межклеточных структур.

В связи с этим следует напомнить, что имеется много данных, которые говорят о возможности возникновения ряда тканевых структур из внеклеточных, т. е. бесклеточных, веществ организма. На эти процессы обращалось слишком мало внимания, и априорно, исходя из вирховианских представлений, считалось, что всякая структура только *из* клетки

или *от* клетки. О. Б. Лепешинская рассказала о работах, показывающих возникновение живых структур и их последовательное развитие непосредственно из бесструктурных, пластических белков.

Помимо вопроса о возможности возникновения и развития такого рода структур, в этих работах, по существу, поднят также вопрос, имеющий важное общее значение,— вопрос о взаимоотношении «инертного» вещества и структур организма с клеточными структурами, признававшимися до сих пор единственными носителями жизни.

В этих работах сделана первая попытка, чрезвычайно цепная и важная, по пути которой необходимо провести дальнейшие работы,— попытка вскрыть условия возникновения «предклеток» и те факторы, которые определяют ступени развития этих структур в клетки.

Мы заслушали также доклад В. Г. Крюкова, в котором сделана попытка объяснить механизм развития биологических структур из клеточно не организованных масс живого вещества. Это, естественно, только первая попытка, о чем сказал и сам докладчик. Нужно пожелать более углубленного физиологического подхода в этих исследованиях, так как одни физико-химические модели, даже очень тонко и остроумно построенные, не дают еще ответа на вопрос, как, по каким причинам и на основе каких закономерностей развиваются соответственные структуры из действительно живого вещества. Весь материал, представленный докладчиками, вполне достоверен и повторим.

Для цитолога и гистолога, кто имел возможность внимательно просмотреть препараты О. Б. Лепешинской, выставленные на этом совещании, совершенно ясно, что почти все, что было возможно и необходимо использовать из арсенала современной микроскопической техники, ею было использовано. Но тем не менее, как вы знаете, нашлись критики — цитологи и гистологи, которые, не осмеливаясь осуждать и критиковать совершенно правильные теоретические и методологические установки О. Б. Лепешинской, позволили себе опорочить именно этот фактический материал. Но у этих критиков нет в руках соответственного материала. Более того, с порога отвергая положения О. Б. Лепешинской, они не считают нужным и не желают повторить и проверить работы О. Б. Лепешинской. Это доказывает только то, что не фактический материал заставляет их отрицать положения, развиваемые О. Б. Лепешинской, а те теоретические установки вирховианства, которые они до сих пор разделяют.

Работы О. Б. Лепешинской и ее сотрудников имеют большое значение для дальнейшего развития цитологии. Я не

имею возможности сейчас говорить подробно обо всех проблемах и вопросах, которые стоят непосредственно на очереди. Укажу лишь на проблему цитологии развития. До сих пор было общепринято, что всякий организм начинает свое развитие от совершенно оформленной клетки. О. Б. Лепешинская показывает, что всякий организм начинает свое развитие с более простой структуры, соответствующей ранней стадии исторического развития живой материи, с «доклеточной» стадии, и, таким образом, в развитии своем рекапитулирует историю развития живого вещества.

Для цитологии большое значение имеют также и те вопросы, которые Лепешинская поднимает в связи с тонкими формативными свойствами протоплазмы.

Мы знаем примеры новообразования подчас сложных структур в бесструктурной протоплазме, как соответственную реакцию в измененных условиях существования клетки, и тем не менее до сих пор в цитологии, как правило, отвергаются какие-либо новообразования. Все делится, все размножается: клетка от клетки, ядро от ядра, хромосома от хромосомы, центросома от центросомы и даже в последнее время «микросомы» только от «микросом». Естественно, что такая постановка вопроса только тормозила развитие цитологии, которая может и должна обогащать фактическим материалом самые основы советской мичуринской биологии.

Есть и ряд проблем гистологии, которые непосредственно вытекают из работ Лепешинской и ее лаборатории. До сих пор гистология сводила все явления в организме, связанные с его тканевыми структурами, только к клеточным процессам. И в стороне оставался тот замечательный факт, что во многих типах сложно построенных животных организмов 30—40% их объема ложится на неклеточные вещества и структуры. Они имеются в виде жидкостей тканевых соков, кровяной плазмы, кровяной сыворотки и разнообразных межклеточных структур различной природы и сложности. Эти бесструктурные вещества и неклеточные структуры, безусловно, включены в жизнь организма, вместе с ним они живут, обладают обменом, развиваются. Постоянная динамика, постоянное отмирание и новообразование структур и веществ, которые мы наблюдаем в системе любой ткани, не могут быть объяснены только одними клеточными процессами, только на основе принципа «клетка от клетки». Перед советскими гистологами сейчас стоит необходимость самым широким образом изучить эти межклеточные и неклеточные структуры и вещества.

Оценивая продемонстрированный на совещании фактический материал, еще раз могу повторить, что для цитологии

он имеет очень большое значение. И так как большую часть этого материала я внимательно просмотрел под микроскопом, он кажется мне вполне убедительным, во всяком случае не менее убедительным, чем целый ряд данных, которые считаются противниками идей О. Б. Лепешинской вполне достоверными. Анализ же развития тончайших структур из бесструктурных веществ проведен очень точно с применением наиболее совершенных цитологических методик.

Я думаю, что наше совещание открывает перед специалистами самых различных областей биологии широкие перспективы дальнейшей работы над одной из ведущих, важнейших проблем биологии — развитием живого вещества. Вместе с тем оно показывает, что только искореняя решительным образом все пережитки вирховианства и вейсманизма, можно добиться серьезных результатов в разрешении этой проблемы.

Работы О. Б. Лепешинской с полной очевидностью демонстрируют, что, следуя ленинско-сталинскому учению о развитии, можно вскрыть действительные закономерности органического мира.

Академик Е. Н. Павловский

Я думаю, что не будет ошибкой сказать, что закончившаяся серия докладов и их обсуждение являются отдаленными последствиями августовской сессии и доклада Т. Д. Лысенко. Но работы, о которых идет речь, были начаты в 1933 г., т. е. задолго до сессии ВАСХНИЛ. Если теперь появилось усиленное внимание к работам О. Б. Лепешинской, то, очевидно, и сама проблема, и результаты ее многолетней разработки укладываются в рамки и соответствуют принципам советской прогрессивной биологии. Искусственного интереса, конечно, не возбудить.

В четырех докладах были развернуты данные исследований цитологического экспериментального характера — это основной доклад О. Б. Лепешинской, затем, я бы сказал, морфобиохимические доклады и доклад микрофизиологического характера. Таким образом, налицо комплексная группа исследований, проведенных во всеоружии современной методики, объединенных единой целью, единой общебиологической проблемой. Указанный характер разработки проблемы определяет и возможность ее обсуждения биологами той или иной специальности.

По этой причине я хотел бы отметить, что на своем веку мне пришлось довольно много работать по микроскопической анатомии беспозвоночных. Но микроскопическая анатомия —

это не гистология и не цитология при современном обособлении названных специальностей. Основная же проблема, рассматриваемая здесь, является сугубо цитологической. Однако такое размежевание специальностей, я полагаю, не снимает с натуралиста обязанности иметь хотя бы рабочую точку зрения, для личного представления и вместе с тем для преподавания, на кардинальные вопросы общебиологического характера. И в этой плоскости следует принимать мое выступление.

Прежде всего возникает вопрос, правильна ли сама научная постановка проблемы исследования возможности происхождения, я бы сказал более описательно, образования на глазах исследователя клеток из живого вещества, не оформленного клеточной структурой?

Критики, как уже указывалось, считали такую постановку проблемы возвратом к воззрениям о самопроизвольном зарождении организмов. Такое сравнение совершенно не ко времени и не к месту. Дело касается возможности становления клеточной структуры из ныне существующей живой материи, которая в своем образовании связана с тем или другим организмом. Складов живой материи, где-либо в природе возникшей самопроизвольно, вне участия живых организмов, мы не имеем, во всяком случае пока они не открыты. Следовательно, отпадают и грубое сравнение произведенных исследований с опытами Парацельса, и попытка отбросить самую проблему куда-то назад, в средневековье.

Неклеточное вещество, исследуемое О. Б. Лепешинской, есть плазма, в которой рассеяны элементы ядерного вещества, и все это переслоено зернами желтка. Важным обстоятельством является признание элементов наличия в плазме ядерного вещества.

Имеются ли какие-либо аналоги этому явлению на других объектах? Я вспоминаю (что подробно указывает в своей книге О. Б. Лепешинская) представление о хромидиальном состоянии ядер простейших. В учебниках был рисунок, изображавший рассеянные ядра в виде диффузной массы хромидий. Позднее этот рисунок исчез из учебников, равно как и из текста выпал вопрос о хромидийном состоянии ядерного вещества у простейших. Я не знаю, почему это сошло на-нет. Очевидно как не вяжущееся с клеточной теорией Вирхова? Может быть.

Я не ставлю знака равенства между хромидиями и ядерным веществом, которое обнаружено в плазме живого вещества опытами О. Б. Лепешинской. Современная техника исследования ушла далеко вперед и позволяет глубже проникнуть в состав живого вещества, нежели прямое микроскопирование хромидий. Но сравнение этих двух явлений мне кажется по-

лезным для расшатывания сложившейся догмы о происхождении ядра только из ядра, клетки только из клетки; но эти процессы являются основами поддержания организма на данном этапе эволюции.

Все же, кроме них, есть и нечто другое, чему О. Б. Лепешинская отдавала свое внимание на протяжении многих лет напряженной работы.

Возможно ли образование клеточных элементов из живого вещества, обладающего компонентами, характерными для ядра? Это нынешняя, бесспорно научная постановка вопроса, на который мы вчера и получили ответ.

Я опять вспоминаю впечатление из своего прошлого, когда в Военно-медицинской академии прозвучали первые высказывания о значении межуточного вещества в организме и о роли его в формообразовательных тканевых процессах. Об этом подробно говорится в работе О. Б. Лепешинской.

Я лично знал профессора Тишуткина, который занимался этим вопросом. Это был солидный, скромный ученый, абсолютно чуждый малейшей спекулятивности мысли. Профессор Лавдовский и он еще тогда несколько отходили от учения Вирхова о клетке. Но и эти их высказывания резали ухо биологам, воспринявшим догму вирховианской клеточной теории.

Аналогичные высказывания делались и другими гистологами, но их мнения тонули в общеустановившихся взглядах на сущность клеточной теории. Эта теория в конце концов ставила препятствия для развития мысли в других направлениях. О. Б. Лепешинская смело и успешно перешагнула через эти препятствия.

Представление о питательных веществах желтка яйцевой клетки также прочно укоренилось в научной литературе. Поэтому вполне оригинальным является систематический подход к изучению кристаллических структур в белке птичьих яиц. Вопрос, конечно, очень тонкий, сложный для истолкования основных данных этой работы, который требует, кроме заслушания доклада, внимательного изучения.

Но меня интересует одна деталь: если в белке могут образоваться клеткоподобные структуры, то принимают ли они какое-либо участие в образовании тела развивающегося зародыша и оказывают ли влияние на его развитие? Здесь напрашивается аналогия с некоторыми новыми изменениями представлений о значении белка куриного зародыша.

На основе мичуринской генетики в Сельскохозяйственном институте под Ленинградом поставлены опыты перемены белка в яйцах породистых кур. Берут яйцо одной породы, отсасывают белок и вместо него вводят белок из яйца другой породы, имеющей значительные отличия. Такая работа идет.

Результаты пока предварительные; все же удалось вывести цыпленка со смешанными признаками. Это может зависеть от влияния чужого белка, который воздействовал на развивающийся зародыш. Механизм влияния еще неизвестен, но самый факт заставляет задуматься о многом.

Говоря о постановке этих опытов, я не провожу прямой аналогии со структурами, которые развиваются в белке птичьего яйца, но эта аналогия может послужить для уточнения представлений о действительном значении белка. Может быть, к этим экспериментам следует применить тот метод исследования, доклад о котором мы вчера слышали. Как знать, может быть, и сомкнутся данные совсем разных подходов к освещению вопроса о значении структурных производных белка.

Какое же практическое заключение напрашивается по заслушанным докладам и демонстрациям? Ответ на это следует искать, исходя из сути работ и из того отношения, которое было проявлено со стороны ряда специалистов к работам О. Б. Лепешинской и ее сотрудников. Отношение к этим работам двоякое. С одной стороны — критика с тенденцией «сокрушительства», а с другой — полное молчание. Что лучше и что хуже? Я бы сказал, что «оба хуже».

Практическим результатом нашей работы должно явиться развитие действенного интереса к проблеме, основы разработки которой успешно положены О. Б. Лепешинской и ее сотрудниками. На этом этапе работы определилась необходимость усиления комплексной разработки проблемы.

Будет ли плодотворно для развития советской биологической мысли, если специалисты отрешатся от глубокого молчания или от сокрушительной критики? Критика необходима как двигательный элемент науки, но, конечно, не критика разрушительного характера. Достойнее будет, если создастся требуемый комплекс, вооруженный современными методами исследования для дальнейшей разработки проблемы становления клетки из живого неоформленного вещества как проблемы советской прогрессивной науки.

Н. Н. Жуков-Вережников

В своем докладе О. Б. Лепешинская сказала, что среди других задач она поставила перед собой задачу посмотреть, нет ли в биологических специальностях забытого уголка, где до сих пор еще сохранились идеалистические воззрения. В самом деле, после победы мичуринской биологии проделана большая работа по искоренению остатков вейсманизма-морганизма. Однако это коснулось в основном генетики и смежных дисциплин. Поэтому нелишним представляется посмотреть,

везде ли, в соответствии с победой материалистического направления в биологии, наведен порядок, особенно в области узких специальностей.

Из докладов О. Б. Лепешинской и ее сотрудников выяснилось, что в области цитологии еще неблагополучно и что именно идеалистические взгляды привели к застою в деле разработки ряда важных биологических проблем.

Л. А. Калиниченко уже говорил о причинах, которые привели к тому, что самая постановка проблемы изучения неклеточных форм жизни встретила сопротивление со стороны некоторых цитологов и гистологов. Известно, что О. Б. Лепешинской с большой настойчивостью возражала группа гистологов и в том числе Хлопин, Насонов, Кнорре и некоторые другие.

Необходимо прежде всего рассмотреть, каковы позиции этих «критиков» и почему они так остро реагировали на появление теории О. Б. Лепешинской.

В 1948 г., критикуя работы О. Б. Лепешинской на страницах газеты «Медицинский работник», Хлопин, Насонов и другие, определяя свою позицию, писали, что только клеточное деление может обеспечить возможность размножения путем отделения половых клеток и тем самым перенесение клеточной организации от материнского организма в дочерние организмы.

В прежних работах Хлопин утверждал, что отделение половых клеток происходит тогда, когда только еще начинает развиваться зародыш. Это, конечно, чисто вейсманистская установка, но, как будет показано дальше, построенная в особом, вирховианском разрезе. Эта установка вместе с тем не случайна для критиков О. Б. Лепешинской. Так, Хлопин разрабатывает на протяжении многих лет теорию гистологии, в основе которой лежат некоторые вирховианские принципы. О них стоит сказать несколько слов, чтобы после совещания с этими «принципами» покончить раз и навсегда.

Не нужно быть гистологом, чтобы оценить, например, развиваемую Хлопиным идею так называемой дивергентной эволюции тканей. Эта идея целиком исходит из вирховианского принципа «клетка происходит только из клетки». Нет никаких сомнений, что организмы представляются Хлопину как бы клубками, состоящими из непрерывной цепочки клеток. Дивергенция создает боковые ветви от этих цепочек опять-таки путем деления клеток. Ветвь, которая соответствует цепи половых клеток, дает нить, от которой, опять-таки без перерыва, начинается новый организм.

Таким образом, Хлопин считает все живое системой цепей механически делящихся клеток. Он стоит на позициях непрерывности, постепенности развития всего живого.

Не имеет смысла развивать дальше эти положения, характеризующие исходные позиции Хлопина, Насонова и других «критиков» О. Б. Лепешинской. Я только хочу сослаться на литературу по вопросу, который я затронул. Совсем недавно вышла книга проф. Сутулова [1], целиком посвященная критике идеалистических концепций Хлопина в области гистологии. Я ссылаюсь на эту работу, потому что использовал кое-какой общий материал из нее, при анализе биологических взглядов Хлопина.

Какое больное место в позиции Хлопина задела О. Б. Лепешинская? Это — идея непрерывности клеточного деления. В этой цепи О. Б. Лепешинская установила наличие разрывов, перерывов постепенности, открыла возможности для изучения истинного развития с качественными изменениями. Это противоречило всей системе взглядов Хлопина и Насонова, так как показывало, что самая основа этих взглядов не соответствует действительности. Необходимо признать, что О. Б. Лепешинская ударила по самому больному месту вирховианских представлений о клетке. Раз она говорит, что клетка может происходить и от живого вещества, тем самым создаются перерывы в хлопинской постепенности, в корне подрываются основы его теории. В этом основная побудительная причина критики прогрессивного учения О. Б. Лепешинской со стороны некоторых морфологов. В этом — основа критического здания, которое в течение многих лет пытались они построить. Что же касается критики фактического материала, то она являлась лишь фасадом этого здания. Однако этот фасад также недоброкачественен. Вот пример качества «критики» фактического материала О. Б. Лепешинской со стороны Хлопина и Насонова.

В этой «критике» есть только один пункт, который может показаться серьезным для экспериментатора. Как известно, О. Б. Лепешинская показала в культуре ткани развитие желточных шаров с превращением их в клетки. Хлопин, Насонов и их соавторы пишут, что исходный объект, был не желточным шаром, а клеткой, ядро которой не попало в фокус. Затем отношение к фокусному расстоянию фотоаппарата изменилось и ядро стало видимым. Таким образом, по мнению Хлопина и Насонова, этот основной фотодокумент О. Б. Лепешинской не доказателен. Для проверки основательности этого обвинения в Лаборатории цитологии Института экспериментальной биологии АМН была предпринята цейтраферная микрокиносъемка культуры желточных шаров. В начале и в конце

[1] Л. С. Сутулов. За творческое развитие гистологии. Сталинабад, 1950.

процесса объекты съемки просматривались мною и И. Н. Майским на всю глубину путем поворота микрометрического винта. Было установлено, что исходный объект (желточный шар) не обнаруживает клеточной структуры ни в одной оптической плоскости. Однако в конце процесса в том же исходном объекте обнаружилась клеточная структура, а самый объект признан гистологами несомненной клеткой. Следовательно, позиция Хлопина и Насонова в вопросе об оценке основного фотодокумента оказалась абсолютно неверной.

Предклеточный мир, пионером изучения которого является О. Б. Лепешинская, в настоящее время стучится к нам в двери. Мы — я имею в виду микробиологов — иногда даже стараемся не пускать его, а он настойчиво предъявляет свои права на жизнь в науке. У растениеводов дело обстоит иначе. Мичуринское учение зародилось в недрах их специальности, они были больше подготовлены к принятию идей о неклеточных формах жизни. Вот почему я хочу остановиться на некоторых фактах из области микробиологии, которые мне хорошо знакомы как специалисту.

Если специфический бактериофаг добавить к дизентерийной культуре, то бактерии при этом не погибают, как думали раньше, а разделяются на протоплазматические гранулы, из которых при известных условиях могут вырасти целые бактериальные клетки. Профессор Сукнов лет пятнадцать назад показал, что из бесклеточных фильтратов бактериальных клеток, «разрушенных» бактериофагом в присутствии сарцин-симбионтов, на плотной питательной среде вырастают колонии исходной культуры, состоящие из целых клеток. Мы эти факты давно знали, но правильного толкования им до того, как в микробиологию стало проникать мичуринское учение, мы дать не могли. Сейчас эти факты в свете того, что мы слышали от О. Б. Лепешинской, совершенно ясны.

Недавно вышла книга Г. М. Бошьяна, в которой содержится обширный материал по вопросу о неклеточных формах существования микробов. Вот пример, который показывает, что мир неклеточных форм жизни действительно стучится в двери биологической науки. Этот мир живой материи представляет выдающийся интерес как для биологов, так и для патологов.

В заключение я хочу сказать, что всякое хорошее, благое начинание должно быть подкреплено организационными мероприятиями. Эти организационные мероприятия, направленные на широкое развитие исследовательских работ и искоренение остатков вирховианства как у нас, в недрах институтов Академии медицинских наук, так и в других учреждениях, будут лучшим итогом нашего совещания.

Тот, кто в настоящее время не признает превращения неживой материи в живую материю, а живой материи в живые организмы, живые клетки,— тот фактически не признает вообще развития, эволюции, скачков.

Кто признает развитие, эволюцию живых тел, организмов только начиная с клетки, тот половинчатый, непоследовательный эволюционист, тот непоследовательный материалист, тот не мичуринец.

Кто признает все это лишь на словах, но на деле против глубокого экспериментального изучения этого вопроса, тот против материалистической диалектики Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина, тот против творческого дарвинизма, против нашей, советской, мичуринской биологии, так как именно мичуринская биология считает, что нам нечего ждать милостей от природы, взять их — наша задача.

Огромная заслуга О. Б. Лепешинской заключается в том, что она практически поставила вопрос о происхождении клеток из живого вещества с позиций марксизма-ленинизма, материалистической диалектики. Она теоретически осмыслила эту задачу, практически приступила к ее решению пятнадцать лет назад, и сегодня эта задача решена ею блестяще.

Нужно, к сожалению, отметить, что эта работа О. Б. Лепешинской не находила у наших ученых должного внимания и поддержки.

Вместо того, чтобы подхватить и довести до конца это огромное дело, имеющее для биологии решающее значение, О. Б. Лепешинской чинили всякие препятствия. В этом надо признаться, ибо об этом говорят факты. Так, например, книга О. Б. Лепешинской издана в 1945 г. Академией Наук СССР всего лишь в 1000 экз. Этой книги, которая должна быть настольной книгой советских специалистов и молодежи, нигде не найдешь. Она является библиографической редкостью. Правда, книга эта сейчас издается Академией медицинских наук, но опять-таки малым тиражом — в 20 тыс. экз.

Критика работ О. Б. Лепешинской шла не с позиций марксизма-ленинизма, диалектического материализма, а с позиций вирховианства и вейсманизма. Я имею в виду статьи Хлопина, Полянского и других в «Медицинском работнике» (1948, № 29).

Авторы этой статьи писали: «Речь идет, таким образом, о положениях современной биологии, лежащих в основе наших представлений о строении, размножении и развитии организмов, в основе учения о наследственности. На этих положениях базируются современная патология, физиология, микробиология и многие другие специальные биологические дисциплины».

Во-первых, эта цитата показывает, что для авторов статьи «положения современной биологии» незыблемы, догматичны и посягнуть на эти «положения» никому не дозволено. Эти авторы свою деятельность основывают не на опыте, не на учете практической работы, не на эксперименте, а на метафизических, идеалистических догмах вирховианства и вейсманизма.

Во-вторых, почему авторы этой статьи считают, что в основе «строения, размножения и развития организмов» лежит только клетка? В основе строения организмов лежит живая материя. Это доказывают опыты О. Б. Лепешинской с желточными шарами, наши опыты с вирусами, работы Лаврова с эритроцитами и многие другие работы.

Наконец, уместно здесь привести представления о возникновении клетки одного из основоположников клеточной теории — Шлейдена. Шлейден в 1838 г. писал так: «В живой однородной субстанции появляются первоначально маленькие обособленные тельца, ядрышки. Вокруг последних постепенно дифференцируется ядро, а вокруг ядра — тело клетки; при этом на ядре обособляется тонкая оболочка, которая отделяется позднее от самого ядра, а в пространство, остающееся между ядром и оболочкой, проникает, при помощи фильтрации, основное живое вещество и, таким образом, появляется клетка со всеми ее главными составными частями». Мы видим, что Шлейден признавал, что клетка возникает из живого вещества, что размножение и развитие организмов, в частности клетки, наступает не так, как нам указывают до сих пор в толстых книгах защитники «основных положений современной биологии»

И, наконец, в-третьих, авторы указанной статьи считают, что «в основе учения о наследственности» лежит клетка.

В противоположность этому вейсманистскому положению наша, мичуринская биология считает, что каждая частичка живого обладает наследственностью. Почему же авторы указанной статьи считают, что О. Б. Лепешинская посягнула на принцип наследственности, доказав возможность возникновения клетки из живого вещества?

Далее авторы статьи пишут: «Лепешинская исходит из правильной и разделяемой большинством биологов идеи, что клеточная организация живых существ возникла исторически и что клеточной структуре современных организмов предшествовала длительная эволюция живого вещества, а затем организмов примитивного доклеточного строения. Но она хочет доказать, будто и в настоящее время происходит тот же процесс новообразования клеток из морфологически не организованного («бесструктурного»), но живого вещества. По ее мнению, это имеет место в индивидуальном развитии современных орга-

низмов в порядке рекапитуляции (повторения) биологической истории клеток, согласно известному «биогенетическому закону» Мюллера — Геккеля.

В первой части этой цитаты авторы согласны с О. Б. Лепешинской, что как клетка, так и все организмы когда-то возникли исторически, путем эволюционного развития. Но почему же они в настоящее время против эволюционного развития, против учения о развитии клетки из живого вещества? Почему они против того, что и современное живое вещество в руках подлинного преобразователя природы — человека нашей советской эпохи — может превращаться из одной формы в другую, из низшей организации в высшую? В таком случае они должны итти дальше и признаться, что они против мичуринского учения и не верят, что Мичурин и мичуринцы изменяли и изменяют природу растений и животных, получая наиболее выгодные и продуктивные формы для нашего народного хозяйства. Эволюционное развитие — живого из неживого, клетки из живого вещества, высших организмов из клетки, как миллиарды лет тому назад, так и в настоящее время, а также и в будущем, происходило, идет и будет происходить. Это неумолимый закон движущейся материи, хотят этого метафизики и схоластики от науки или не хотят. Задачей советских ученых, вооруженных великим учением Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина, является не только понять это, но и конкретно претворить в действительность, переделывать мертвую (неорганическую) и живую органическую природу для целей великого дела построения коммунизма в нашей стране и во всем мире.

Мы должны понять закономерности превращения живого из одних форм в другие, чтобы создать такие формы, которые наиболее выгодны для нашего социалистического общества. Этому великому делу посвящена вся работа О. Б. Лепешинской — понять закономерности превращения живого вещества в живой организм — клетку для того, чтобы оказать помощь нашему сельскому хозяйству, медицине и ветеринарии.

О. Б. Лепешинская выступает против идеалистического учения Вирхова, потому что это учение «задерживает продвижение науки вперед». Она выступает против вейсманизма-морганизма-менделизма, потому что «вирховианство способствует развитию расистских теорий империалистов и направлено против учения Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина».

Совершенно правильно О. Б. Лепешинская считает, что развитие клетки не является исключением из общего закона развития. Она разработала в своей лаборатории оригинальные методы изучения образования и развития клетки из живого вещества и на конкретных объектах (желточных шарах раз-

личных рыб и птиц) доказала его. Она доказала стадийность развития и формирования клетки из живого вещества.

При всех новообразованиях, пишет О. Б. Лепешинская, «всякая клетка развивается, а не создается путем разделения уже готового, заранее данного. Таким образом, мы доказали, что так называемый биогенетический закон распространяется и на клетки: развитие клетки не прекратилось с появлением на земле организмов».

Она доказала при этом, что речь идет здесь о переходе от старого к новому, от низшего к высшему, о котором говорит И. В. Сталин как об общем законе развития. Жизнь представляет картину постоянного разрушения и созидания, следовательно, наша обязанность — рассматривать жизнь в ее разрушении и созидании, ставить вопрос, что́ разрушается и что созидается в жизни.

Совершенно справедливо О. Б. Лепешинская пишет, что эти работы «вплотную подводят нас к изучению проблемы происхождения жизни и роли в этом процессе биокристаллов и нуклеиновых кислот». Это конкретная практическая задача сегодняшнего дня, над которой должны работать советские ученые. Наша задача заключается в том, чтобы создать всё необходимое для углубления и расширения этих исследований.

Я хочу закончить свое выступление словами товарища Сталина:

«Для диалектического метода важно прежде всего не то, что кажется в данный момент прочным, но начинает уже отмирать, а то, что возникает и развивается, если даже выглядит оно в данный момент непрочным...» [1].

Академик Н. Н. Аничков

Вчера мы с большим вниманием и интересом выслушали доклад О. Б. Лепешинской, с содержанием которого, впрочем, многие были знакомы по первому изданию ее книги, а некоторые, вероятно, успели познакомиться и по второму изданию.

Мне кажется, что в том, что мы слышали вчера, надо различать три стороны, которые, впрочем, очень тесно связаны одна с другой. Во-первых, это — критика существующего в науке мнения о невозможности происхождения клетки из неклеточного живого вещества, критика того утверждения, что каждая клетка происходит только из клетки. Во-вторых, тео-

---

[1] И. Сталин. О диалектическом и историческом материализме, Госполитиздат, 1950, стр. 5.

ретическое обоснование новых взглядов. Наконец, фактическое обоснование этих взглядов путем соответствующего экспериментального материала.

Остановимся прежде всего на критической стороне. Это, в сущности, критика старого вирховского положения, что нет жизни помимо клетки, что каждая клетка происходит только из клетки, как внутри сложного организма, так и вне его. Эти утверждения Вирхова не соответствуют действительности. По-видимому, явления жизни в сложном организме не ограничиваются только рамками клеток. Первым наш отечественный патолог С. М. Лукьянов, в бытность профессором в Варшаве, высказал взгляд, что так называемое промежуточное, внеклеточное вещество в организме также обладает свойством жизни. Этот взгляд со временем был в значительной мере забыт, и снова его выдвинул, главным образом, французский ученый Нажеот, но приоритет в данном вопросе остается всё же за отечественной наукой.

Мне много пришлось иметь дела с межклеточным, промежуточным веществом, особенно в стенках сосудов. На этом объекте легко убедиться в том, что волокнистые элементы, например эластические волокна, вновь образуются, растут. Это не только кажущийся рост, но самый настоящий, со значительным увеличением количества вещества, образующего новые волокнистые структуры.

В процессе заживления ран (образования грануляций), когда имеется скопление большого количества бесструктурного или зернистого промежуточного вещества, можно видеть, что зернистые элементы слагаются в цепочки, затем приобретают свойство импрегнироваться серебром и превращаются в определенные структуры — так называемые аргентофильные волокна.

Относительно происхождения клеток из аморфного вещества вопрос гораздо сложнее, но тем не менее в патологии он иногда решался положительно, правда, лишь отдельными учеными, которые не встречали сочувствия у огромного большинства исследователей. Надо иметь в виду, что в патологии трактовка различных явлений и структур в значительной мере зависит от того, на каких основных позициях стоит ученый. Можно одно и то же явление или одну и ту же структуру истолковать и так, и иначе. В нашей науке такие вопросы решаются часто с большим трудом, и потому экспериментальные данные здесь особенно важны.

Я видел некоторые препараты О. Б. Лепешинской, но, конечно, не мог углубленно их изучить — на это потребовалось бы очень много времени. Мне были показаны такого рода структуры и превращения, которыми действительно можно

иллюстрировать происхождение клетки из внеклеточного живого вещества.

Конечно, желательно накопить как можно больше таких данных на разных объектах. То, что сейчас известно из наблюдений О. Б. Лепешинской, на что потребовалось много лет работы, должно послужить исходным материалом для доказательства указанного положения. Это, конечно, может совершенно изменить наши взгляды на общие биологические вопросы. Мы должны будем перейти на принципиально новые позиции в биологии и перед нами в связи с этим откроются очень широкие перспективы. Доказательство возможности происхождения клеток из живого вещества, естественно, поставит множество общих вопросов, весьма важных для дальнейшего движения науки.

Если в природе имеются запасы живого вещества, из которого возникают новые клеточные элементы, а последние дальше развиваются и, распадаясь, дают новое живое вещество, то, очевидно, совершенно по-новому надо будет рассматривать с этих позиций чрезвычайно важные и сложные как общебиологические, так и патологические процессы. С этой точки зрения мы должны будем пересмотреть в новом освещении учение о воспалении и регенерации — основных процессах, которые составляют сущность многих очень важных заболеваний.

Таким образом, потребуется огромная работа, прежде всего по накоплению дальнейшего материала, для проведения новой исходной точки зрения в биологии и медицине. Это трудное дело; ученому, который десятки лет работал в определенном направлении, под влиянием определенных учений, не так легко переделать свои взгляды. Но настоящий прогрессивный ученый должен прислушиваться ко всему новому, особенно когда прежние взгляды устарели и начинают вытесняться совершенно иными представлениями.

Я считаю, что принципиальная сторона обсуждаемой здесь проблемы особенно важна, а фактическая сторона должна быть представлена возможно полнее, чтобы новые взгляды были приняты даже теми учеными, которые стоят на противоположных позициях.

Но еще одну сторону, мне кажется, надо подчеркнуть. Перед нами пример ученого, который в течение многих лет чрезвычайно целеустремленно, энергично, страстно боролся за свои взгляды против множества возражений со стороны крупных исследователей, несомненно, очень осведомленных в вопросах биологии. Во всяком случае мы имеем сейчас достаточные основания к тому, чтобы не только пересмотреть основные установки в общей биологии и медицине, но и

примкнуть к новым идеям. Мы должны продолжать эту борьбу и помочь инициаторам ее окончательно преодолеть в умах современных советских биологов остатки неправильных реакционных воззрений, которые всё еще имеются.

Я считаю, что наша задача — помогать в этой работе О. Б. Лепешинской, т. е. создать условия для того, чтобы эти исследования развивались возможно успешнее, чтобы данные этих исследований получили в ближайшее время дополнительное обоснование новыми материалами, новыми экспериментальными доказательствами.

А. А. Авакян

Доклад О. Б. Лепешинской о проведенной ею многолетней работе, без сомнения, представляет большой интерес. Победа мичуринской биологической науки в нашей стране окрылила эти интереснейшие исследования.

Какие результаты опытов с растениями мы можем привести для подтверждения основных положений, выставленных в докладе О. Б. Лепешинской?

Вопрос о том, есть ли в организме живое питательное вещество вне клетки, для некоторых биологов остается еще сомнительным. Мичуринская биологическая наука и, в частности, теория вегетативной гибридизации, разработанная Т. Д. Лысенко, позволила добиться большого фактического материала по получению вегетативных гибридов. Эти данные, несомненно, подтверждают наличие в организмах живого вещества вне клетки. Без его наличия в организмах нельзя было бы получить вегетативных гибридов, нельзя было бы получить наследование благоприобретенных признаков.

Вегетативные гибриды получаются, когда один из прививочных компонентов, питаясь, конечно, не целыми клетками другого компонента, а только образующимися в нем питательными веществами, изменяется соответственно ментору, т. е. приобретает наследственные признаки и свойства того компонента, за счет которого происходило питание.

Согласно мичуринскому учению, наследственностью обладают все живые тела, независимо от величины и степени их организации. Если прививочный компонент, питаясь за счет ментора, приобретает наследственные свойства, присущие ментору, это значит, что этим веществам были присущи наследственные свойства ментора, а наследственность присуща только живому телу — живому веществу. Неживым веществам наследственность не присуща.

Допущение, что клетка возникает только из клетки, полностью отвергает наличие перерывов как необходимости в процессе развития. А между тем перерыв беспрерывности является

необходимым условием в любом процессе. Перерыв в образовании клетки, как в организмах при дифференциации, так и при образовании потомственно связанных неделимых,— является необходимым условием для развития живой природы.

Согласно учению Т. Д. Лысенко, процесс развития в любом организме идет не только путем образования себе подобных, но и путем образования себе не подобных — через развитие.

Мы обсуждаем вопрос об образовании клеток из неклеточного вещества. Само собою подразумевается, что образование клеток из живого вещества, не имеющего клеточной структуры, не противопоставляется и не снимает необходимость образования клеток из клеток. Какие факты можно привести в подтверждение того, что не только клетка из клетки, не только клетка от живого вещества, но и живое вещество с необходимостью должно образоваться от неживого вещества в организме не только в клетке, но и вне клетки? Эти возникающие живые вещества должны размножаться и расти так же, как живут и размножаются клетки. Согласно теории стадийного развития, каждое растение — от семени до образования новых семян — последовательно проходит через ряд качественно отличных, последовательно протекающих стадий. После полного завершения цикла развития организм плодоносит — образует потомство. Потомки хотя и получаются после завершения полного цикла развития, тем не менее начинают индивидуальное развитие сызнова.

Согласно другому положению теории стадийного развития, стадийные процессы необратимы. Они не передаются через питательные вещества от одной клетки к другой.

На громадном фактическом материале можно доказать, что путем кормления за счет веществ готовых к плодоношению растений молодые организмы нельзя заставить цвести без полного нормального их развития. Стадийная готовность передается дочерним клеткам только путем деления материнских клеток. А между тем образующиеся половые клетки, семена и организмы из этих семян бывают стадийно молодыми и в то же время вегетативное потомство, полученное из стадийно развитых участков (где образуются семена), бывает готово так же, как те стадийно развитые клетки материнского организма, от которых они образуются.

Каким же образом в организме после полного цикла развития могут образоваться стадийно молодые клетки? Обычно было принято считать, что процесс омоложения происходит при образовании половых клеток в результате редукционного деления стадийно развитых клеток. Накоплен большой фактический материал, доказывающий, что не редукционное

деление приводит к омоложению. Омоложение, т. е. образование молодых клеток в организме, предшествует образованию половых клеток. Те материнские клетки, из которых должны образоваться половые клетки или, минуя половой путь размножения, вегетативные зачатки размножения, бывают молодыми. Единственное правильное допущение в объяснении этого важного вопроса это то, что в период размножения, после прохождения полного цикла развития, зачаточные клетки образуются наново из живого питательного вещества, обладающего наследственными свойствами того организма, продуктами которого они являются. Молодость этих клеток обусловливается тем, что они образуются сызнова из живого вещества (вне клетки или внутри клетки), не имеющего клеточной структуры.

Таким образом, только с этих позиций проблема омоложения потомства становится понятной. Правильное изучение и управление этим процессом станет возможным только в том случае, если исходить из общих установок, что в организме образуются из живого вещества клетки и что это образование является именно тем узловым перерывным моментом, который является необходимым условием для образования зачаточных клеток. Образование новых клеток из неклеток следует рассматривать в органической природе как необходимость.

Мы неоднократно путем регенерации, т. е. образования новых образовательных тканей (каллюса) из разных частей растений, стадийно готовых к плодоношению, получали новые организмы, которые в индивидуальном развитии бывают такими же молодыми, как и растения, полученные от семян. Следовательно, образование каллюса надо рассматривать как новообразование, т. е. образование клеток из неклеток, из живого вещества. Если образование калюса рассматривать как результат деления существующих клеток того или иного органа, то растения, которые получаются из каллюса, должны были бы быть так же стадийно готовыми, как и клетки стадийно развитого органа.

У меня имеется только одно маленькое замечание по прекрасному докладу О. Б. Лепешинской. В докладе неоднократно повторяется, что клетки образуются обязательно из части предыдущей клетки, т. е. что для образования новой клетки должна быть частичка предыдущей. Это хорошо, это ново и важно. Однако это еще не всё. Сегодня некоторые выступавшие в прениях говорили даже, что то, что́ становится началом для образования новой клетки, обязательно должно содержать не только белок, но и маленький кусочек от ядра старой клетки, иначе клетка не может образоваться. А какая же принципиальная разница при такой постановке вопроса от

концепции, что клетка только из клетки? Любой морганист легко может пойти на уступки, что клетка может образоваться из частей старой клетки, тем более, что они должны содержать кусочек ядра.

Мы, преодолевая вирховскую концепцию, при такой постановке вопроса опять можем загородить себе путь. Нам надо не только подчеркнуть, изучить и показать, что клетка может образоваться и образуется из части клетки, но не менее необходимо и принципиально важно доказать, что клетка вновь образуется из живого вещества, а это новое живое вещество образуется из неживого.

А. А. Имшенецкий

Я, не будучи цитологом, хочу познакомить присутствующих с некоторыми экспериментальными данными из области общей микробиологии, которые полностью подтверждают правильность основных положений, защищаемых О. Б. Лепешинской. Но предварительно позволю себе очень кратко обрисовать состояние проблемы возникновения живого вещества и развития клетки.

Мне кажется, сейчас наметилось два направления. Сторонники одного из них относят возникновение жизни к далеким геологическим эпохам, связывая появление жизни с концом азойской эры; они считают, что в данное время в природе живое вещество и живые организмы не могут возникнуть; иногда делают оговорку, отмечая, что синтез живого вещества в условиях эксперимента теоретически возможен. Представители второго направления считают, что возникновение живого из неживого, так же как образование клетки из предклетки, доступно экспериментальной науке.

В научном исследовании необходимо пройти все три этапа, обязательных для экспериментатора, т. е. сначала убедиться в правильности факта самому, затем доказать их точность непредубежденным специалистам и, наконец, убедить оппонентов.

Мне кажется, что второе направление в биологии перспективно, важно и интересно для представителей различных специальностей. Попытки представить жизнь, как нечто непознаваемое, всегда имели идеалистический характер. Материалист-биолог не может согласиться с тем, что существуют «тайны жизни», недоступные для экспериментального исследования. Между тем сплошь и рядом крупные биологи считают ненаучной разработку проблемы возникновения жизни в настоящее время.

Я хочу подчеркнуть принципиальное значение данного вопроса. О том, что этот вопрос важен в идеологическом отношении, говорит следующий факт. Немного более двадцати лет назад Ватикан обратился к ряду академий наук с предложением принять участие в конкурсе. Конкурс предусматривал участие отдельных ученых или научных коллективов. На этот конкурс следовало представить в письменном виде труд, который согласовал бы современные достижения биологии с основными положениями римско-католической церкви. В частности, следовало показать невозможность экспериментального синтеза белка, обладающего способностью к ассимиляции и диссимиляции, и доказать полную невозможность возникновения жизни в настоящее время. Я привел этот пример для того, чтобы подчеркнуть, что значение этих исследований выходит за пределы биологии. Это проблема, которая с одинаковым успехом может быть названа важнейшей проблемой философии.

Неоднократно многие биологи, биохимики, геологи подчеркивали трудность этой проблемы. Здесь следует привести только одну цитату гениального ученого современности — товарища Сталина: «...нет в мире непознаваемых вещей, а есть только вещи, еще не познанные, которые будут раскрыты и познаны силами науки и практики» [1].

Теперь, когда исследования О. Б. Лепешинской привлекли внимание биологов к этой проблеме, мы должны сконцентрировать все усилия, чтобы эта проблема начала разрабатываться. В настоящее время в этой области работают единичные исследователи-энтузиасты. Эти проблемы не фигурируют в планах научно-исследовательских учреждений, как не заслуживающие внимания. Между тем экспериментально блестяще подтверждена возможность изучать доклеточный, или предклеточный, период эволюции. Надо вспомнить два этапа доклеточного периода эволюции, о которых О. Б. Лепешинская писала в своей книге и на которых она мало останавливалась в своем докладе.

Необходимо указать, что наиболее трудным будет изучение отнюдь не доклеточных образований. Микробиологи, изучавшие фильтрующиеся формы бактерий, знают как из комочка плазмы создается клетка. Об этом здесь говорил также А. А. Авакян, который подчеркнул, что плазма распадается на зерна, которые затем дают отдельные организованные клетки. Гораздо труднее доказать, как из мертвого возникает живое вещество, как живые белки начинают ассимилировать, поглощать кислород и выделять углекислоту. Этот этап в иссле-

[1] И. Сталин. О диалектическом и историческом материализме, стр. 12.

дованиях представляет наибольшую трудность. Но это не значит, что в этом направлении мы не должны работать. День, когда будет разрешена эта проблема, будет днем выдающейся победы материалистической биологии. Эти вопросы в Союзе ССР уже разрабатываются. Я сошлюсь на исследования Бреслера, проведенные в Ленинграде. Все знают, что при помощи методов, которыми раньше ученые не располагали, он получил интересные данные. Сейчас экспериментатор может применить новые способы физического и химического воздействия на органические вещества. Эти методы открывают широкие возможности для исследователя. Бреслер провел исследования, которые говорят о возможности получения белков из аминокислот, применяя большие давления. Эти работы связаны с первым этапом синтеза живого вещества.

Ученые XVII — XVIII веков стремились выразить свое кредо кратким латинским изречением, полагая, что лапидарный стиль отвечает сущности науки. Так было сказано, что «всё живое из яйца». Эта формула Гарвея впоследствии была опровергнута Бюффоном, Нидхемом и другими учеными. Далее последовал ряд изречений: «всё живое из живого», «каждая клетка из клетки», «каждое ядро из ядра» и т. д. Для опровержения одних положений понадобилось 30—50 лет, но некоторые формулы существуют и сейчас, хотя они давно устарели и их необходимо опровергнуть. Для экспериментального решения этих вопросов большой интерес представляют живые существа, с которыми мне приходится иметь дело в процессе своей работы и которые представляют собой относительно просто организованные клетки. Я подразумеваю микроорганизмы.

Вскоре после появления в печати первой статьи О. Б. Лепешинской я получил от Кольцова оттиск, на котором было написано, что этот оттиск является послесловием к работе О. Б. Лепешинской. Это было шестнадцать лет назад, и я тогда работал по вопросу, связанному с возникновением ядра в клетке бактерий. В статье Кольцова было сказано, что синезеленые водоросли, дрожжи и бактерии относятся к организмам, совершенно не имеющим ядра. Я обратился к нему с письмом, в котором просил сообщить, каким образом дрожжи, ядра которых изучались уже 100 лет, относятся к безъядерным организмам. Кольцов мне ответил, что так как ядра у дрожжей не имеют хромосом, то, следовательно, это не «настоящие» ядра. В этом сказалось нежелание цитолога подойти к проблеме эволюции клетки с позиций, предусматривающих ее развитие. Сейчас, после победы мичуринской биологии в Советском Союзе, необходимо стремиться к тому, чтобы идея развития была распространена не только на высшие организмы,

на онтогенез и филогенез клетки, но и на отдельные элементы и структуры, находящиеся в клетке. Представление, что всякая клеточная структура происходит из такой же предшествующей структуры,— метафизично и мешает развиваться современной биологии.

Я продемонстрирую результаты своих исследований, доказывающие, что в клетке микробов могут заново возникать ядра в процессе онтогенетического развития клетки.

В нашей стране мы имеем блестящую плеяду морфологов, которые описали обновление ядра у Protozoa. Это Елпатьевский, Сварчевский, Аверинцев, Лебедев и др. Они доказали, что ядро протистов может возникать и снова исчезать в клетке. Обратимся к микробной клетке. На этом рисунке [демонстрирует] мы видим сеть хромидий в клетке миксобактерий. В течение краткого времени эти образования концентрируются в одном месте, и в клетке возникает ядро. В дальнейшем оно снова переходит в распыленное состояние. Этим опровергается представление о ядре как о структуре, не способной переходить в диффузное состояние.

Сейчас демонстрируется клетка миксобактерии, снятая при увеличении в 4000 раз в момент деления. В клетке имеется ядро, делящееся перетяжкой. Это ядро возникло из распыленного ядерного вещества, а затем вновь распадается на отдельные зерна. В своем докладе О. Б. Лепешинская говорила о том, что в предклетке обязательно должно быть ядерное вещество. Теоретически можно допустить, что комочек белка — предклетка — сможет существовать и без ядра. У некоторых видов миксобактерий мы не обнаруживаем ни хромидий, ни ядра. Затем в клетке появляются палочковидные структуры. Эти хромосомоподобные образования возникают в клетке заново. Таким образом, не каждое ядро из ядра. Существуют ли в микробиологии наблюдения, доказывающие, что не каждая клетка из клетки? На этом рисунке изображен азотобактер — он отличается от других микробов своей относительно сложной организацией. Но если, профильтровав культуру этого микроорганизма, посеять ее, то легко получить рост аморфной массы, не имеющей ничего общего с клеткой азотобактера и состоящей из мельчайших частиц. Это фильтрующиеся формы, которые длительное время будут существовать, как таковые, и размножаться. Мы не вправе говорить здесь о регенерации клеток из осколков бактерий, так как эти белковые частицы — неклеточные образования, существующие некоторое время самостоятельно. Они не превращаются сразу в вегетативную клетку.

В заключение я хотел бы остановиться на перспективах дальнейших исследований.

Во-первых, необходимо продолжить исследования в области синтеза белков в связи с проблемой синтеза живого вещества. Это задача органиков, физико-химиков, биохимиков, задача очень существенная. Мы должны уделить ей больше внимания, чем уделяли до сих пор.

Во-вторых, необходимо изучить физиологию и биохимию тех предклеточных образований, которые самостоятельно существуют и размножаются. Мы знаем о них очень мало, и, конечно, у них, повидимому, живое из неживого строится несколько иначе, чем у клеток, вполне сформированных. Пока мы не овладеем обменом веществ у предклеток, мы не сможем управлять их развитием.

Наконец, необходимо продолжить исследования, начатые О. Б. Лепешинской, и создать все условия для их развития. Сложные вопросы разрешаются быстрее, если в их разрешении принимают участие большие коллективы научных работников. Надо начать работать в этом направлении представителям различных специальностей, и тогда, несомненно, наши сведения о превращении мертвого в живое и о предклеточных формах жизни станут полнее.

Академик Т. Д. Лысенко

Ольга Борисовна Лепешинская своей работой внесла большой вклад в теорию биологической науки. Она экспериментально показала, что клетки могут образовываться не только из клеток, но и из вещества, не имеющего клеточной структуры. Это имеет колоссальное значение для развития теории биологической науки, для правильного понимания развития органического мира, для понимания не только индивидуального развития организмов (онтогенеза), но и родового развития, превращения видов (филогенеза).

В самом деле, если представлять себе, как до сих пор в науке и делается, что клетки развиваются только из клеток и что они якобы не могут развиваться из вещества, не имеющего структуры клетки, то нельзя при этом опираться на теорию развития, нельзя вообще ясно представлять себе, как развивается органический мир.

Нам ясно, что когда произносишь слово «развитие», то это всегда должно связываться с тем, что все, что способно развиваться, имеет начало и конец. По старой же теории, которая утверждает, что клетки развиваются только из клеток, начала клетки якобы не бывает, она всегда из клетки. Такое представление ненаучно, оно не соответствует действительному развитию не только живой природы, но и вообще всей природы.

Для работников биологической науки, которые стоят на позициях марксистской теории развития, ясна ложность положения, утверждающего, что растительные и животные клетки развиваются только из клеток.

Правильное теоретическое представление, что клетки могут развиваться и из вещества, не имеющего клеточной структуры, теперь экспериментально обосновано работой Ольги Борисовны Лепешинской. В этом большая заслуга Ольги Борисовны.

Если клетки образуются только из клеток, да еще себе подобных, то каким же путем из яйцеклетки при развитии организма получаются самые разнообразные ткани, с самыми разнообразными клетками? Далее, каким путем образуется, формируется сама яйцеклетка?

Ведь яйцеклетка не просто клетка, она морфологически не похожа на обычные клетки. Поэтому-то она и называется не просто клеткой, а яйцевой клеткой. Путем деления каких клеток образуется яйцевая клетка? Каким образом простое деление яйцеклетки может дать клетки различных тканей и органов, вовсе не похожих ни по форме, ни по своему содержимому на яйцевую клетку? Можно ли правильно представлять себе развитие организма из зачатка, из яйцеклетки, не допуская образования, зарождения клеток из неклеточного вещества? Мне абсолютно ясно, что без признания зарождения клеток из неклеточного вещества невозможна теория развития организма.

Ольга Борисовна Лепешинская, как уже говорилось, экспериментально показала, что клетки не только могут, но закономерно в любом организме, и в особенности в начальных стадиях его развития, зарождаются из вещества не имеющего структуры клетки.

Это положение и экспериментальный материал, добытые Ольгой Борисовной Лепешинской, являются исходными для понимания ряда вопросов теории индивидуального развития организма.

Не менее важными являются положение и экспериментальный материал О. Б. Лепешинской и для построения правильной теории видообразования.

Нашей мичуринской биологией уже безупречно показано и доказано, что одни растительные виды порождаются другими ныне существующими видами. Значит, мичуринская биология показала, что индивидуумы существующих растительных видов порождаются не только им подобными индивидуумами этих же видов, например, рожь рожью, ячмень ячменем и т. п.; она показала, что индивидуумы этих видов могут порождаться и в соответствующих условиях порождаются и другими видами.

Теперь уже накоплен большой фактический материал, го-

ворящий о том, что рожь может порождаться пшеницей, причем разные виды пшеницы могут порождать рожь. Те же самые виды пшеницы могут порождать ячмень. Рожь может также порождать пшеницу. Овес может порождать овсюг и т. д. Все зависит от условий, в которых развиваются данные растения.

Теоретическая основа данного фактического материала та же, что и материала, добытого Ольгой Борисовной Лепешинской. Научные положения О. Б. Лепешинской утверждают, что клетки могут формироваться не только из клеток, но и из вещества, не имеющего клеточной структуры. Научные положения, на основе которых создавался фактический материал о превращении одних видов в другие, говорит то же самое: индивидуумы данного вида могут порождаться не только данным видом, но и индивидуумами другого вида (само собою понятно, не любого).

Но не только это роднит научные положения Лепешинской с разрабатываемыми нами положениями.

Работы Лепешинской, показавшие, что клетки могут образовываться и не из клеток, помогают нам строить теорию превращения одних видов в другие.

В самом деле, теперь уже неопровержимо доказано и любой интересующийся легко может сам убедиться, что в теле растительного организма того или иного вида зарождаются, формируются зачатки тела индивидуума другого вида.

Каким путем это происходит? Можно ли себе представить, что, например, клетка тела пшеничного растения превратилась в клетку тела ржи?

Этого я себе не могу представить. Этого не может быть.

Мы себе представляем это дело так: в теле пшеничного растительного организма, при воздействии соответствующих условий жизни, зарождаются крупинки ржаного тела. Но это зарождение происходит не путем превращения старого в новое, в данном случае клеток пшеницы в клетки ржи, а путем возникновения в недрах тела организма данного вида из вещества, не имеющего клеточной структуры, крупинок тела другого вида. Эти крупинки вначале так же могут не иметь клеточной структуры, из них уже потом формируются клетки и зачатки другого вида.

Вот что дает нам для разработки теории видообразования работа Ольги Борисовны Лепешинской.

На этом разрешите закончить и поблагодарить Ольгу Борисовну за ее экспериментальные исследования и ее теорию, которая помогла ей с честью выдержать такое долгое испытание и получить признание в науке.

Нет сомнения, что теперь добытые О. Б. Лепешинской

научные положения уже признаны и вместе с другими завоеваниями науки лягут в фундамент нашей развивающейся мичуринской биологии.

В. Л. Рыжков

Никто так остро не сознает и так хорошо не понимает необходимости пересмотра ряда самых основных концепций о жизни, как тот, кому пришлось иметь дело с вирусами и заниматься вирусами. С этой точки зрения мне хотелось бы сейчас остановиться на некоторых положениях О. Б. Лепешинской, работу которой я знаю по крайней мере пятнадцать лет, энтузиазм которой, твердость и настойчивость меня всегда восхищали. И думаю, что именно стойкость ее должна быть примером для каждого ученого.

Какие же положения мне кажутся наиболее важными?

Во-первых, понятие о живом веществе, которое для многих биологов всё еще остается как-то неясным. То, что клетка не является и сейчас самой простой формой жизни, это уже довольно давно стало вполне ясным. Напомню, что Козо-Полянский пытался ввести другое понятие, например понятие цитоды, в отношении доклеточных структур, например, синезеленых. Но перед нами открылся ряд форм, являющихся более простыми, чем любая другая форма жизни. Мы имеем счастье этот мир форм буквально осязать, или, точнее, видеть, благодаря электронному микроскопу. Мы познакомились с морфологией и отчасти физиологией этого мира форм. Нам стали известны формы чрезвычайно своеобразные, которые в достаточной мере озадачили исследователей. Это вирусные кристаллы, вирусные нуклеопротеиды, вирусные белки. И мы зайдем в тупик и наши исследования окажутся бесплодными, если мы новое вино будем вливать в старые мехи, если мы попробуем вирусные кристаллы понимать в духе старой концепции, согласно которой жизнь связана только с протоплазмой. Понятие «живое вещество» для вирусолога совершенно необходимо. И под это понятие, конечно, больше всего подходят вирусные белки, многие из которых способны кристаллизоваться.

Второе положение О. Б. Лепешинской, чрезвычайно важное для вирусологов, это то, что она снова ставит в центр внимания кристалл, конечно, не «восковую куклу», не модель Лемана, а нуклеопротеидный кристалл, значение которого недооценивается многими. Я писал, что диалектика вещей такова, что кристаллическое существование вирусных нуклеопротеидов не только не отделяет их от жизни, но приближает к жизни. Не подлежит сомнению, что кристаллическое строение вещества имеет огромное значение для жизни. Мы,

вирусологи, знаем такие формы, которые хотя во многом подобны кристаллам, но имеют явно биологическую структуру, как, например, полиэдры при желтухах бабочек.

Когда мне в 1944 г. удалось получить паракристаллы вируса табачной мозаики, двигавшиеся, сливающиеся и делящиеся, я подчеркивал, что это — не леманов ские кристаллы, не «восковые куклы», так как они состоят из нуклеопротеида, способного к самовоспроизведению. С этим мы не можем не считаться. Роль кристаллической структуры на каком-то этапе развития материи в живое вещество имеет большое значение, и когда в поляризационный микроскоп мы рассматриваем амебу и там обнаруживаем двойное преломление, для меня это свечение есть напоминание о кристаллической фазе развития живого вещества.

И третий момент, чрезвычайно важный,— способность живого к дисперсии и агрегации.

Изучение вирусных белков показывает, как легко их элементарные частицы складываются в весьма сложные агрегаты, иногда напоминающие протоплазматические структуры. Мы знаем, что вирусные частицы обладают рядом особенностей, в результате которых они сближаются друг с другом и складываются в закономерные биологические структуры. Не так важно, какие именно силы обеспечивают это, будут ли это электростатические силы диполей — мицелл, или вандервальсовские силы, но мы наблюдаем, как под влиянием определенных условий дисперсные частицы слагаются в стройные структуры.

И еще один момент. Я думаю, что при решении тех проблем, которыми занимается О. Б. Лепешинская и которые сейчас нас всех волнуют, как проблема доклеточных форм жизни и проблема происхождения, зарождения жизни,— вещество вирусных белков может иметь громадное значение. Искусственную амебу можно получить лабораторным путем, это не вызывает у меня сомнений, но я думаю, что быстрее всего такой протопласт будет получен, если взять за основу вирусные белки. Поэтому важной моделью для исследования мне представляются вирусные белки, которые имеют особое значение в этом отношении. И только тем обстоятельством, что исследователи пытались понимать вирусные белки в духе традиционного представления о том, что живой является только протоплазма, можно объяснить, что прогрессивное значение открытия вирусных белков не получило достаточного использования в науке и в литературе. Остается пожелать, чтобы вирусные белки получили то широкое использование, которого они заслуживают, при решении всех поставленных здесь и волнующих нас проблем.

Заседание четвертое

23 мая 1950 г., вечер

Председательствуют: Г. К. Хрущов, в дальнейшем академик А. И. Опарин

ВЫСТУПЛЕНИЯ

М. А. Барон

Проблема, поставленная О. Б. Лепешинской, универсальна, имеет огромное принципиальное значение и охватывает преобладающее число биологических и медицинских дисциплин.

Как известно, наша, советская, материалистическая морфология глубоко эволюционна. Исторического значения сессия ВАСХНИЛ направила ее по единственно верному пути мичуринской биологии. Хотя со времени сессии прошло менее двух лет, было бы ошибкой недооценивать те серьезные достижения, которыми мы уже сейчас располагаем в различных областях морфологии. Большая армия морфологов трудится над всесторонним изучением эволюции организмов, неразрывно связанной с эволюцией органов, различных тканевых систем и т. д.

Но, странным образом, важнейшая проблема эволюции клетки, доклеточных и неклеточных форм существования живого вещества не получила до последнего времени сколько-нибудь широкого признания. Это тем более удивительно, что указанная проблема, исключительная по своему диапазону, лежит в основе решения множества других, более частных биологических и медицинских проблем.

Замалчивание этой актуальнейшей проблемы, конечно, не случайно; как уже много раз здесь было сказано,— сознательно или бессознательно, это не существенно,— оно продиктовано догмами Вирхова и хромосомной теорией наследственности. Эти догмы закрыли пути к изучению вопроса. Для того, кто не отрешился от мистических заклинаний: «всё

живое в клетках», «всякая клетка из клетки», «хромосома из хромосомы» и т. д.,— немыслима даже самая постановка проблемы, не говоря уже о какой бы то ни было попытке ее экспериментального изучения. Мне кажется, это свидетельствует о том, что не все наши морфологи полностью отрешились от идеалистических представлений.

Работая над проблемой происхождения клеток из живого вещества в достаточно трудных условиях, если можно так выразиться, «в одиночку», О. Б. Лепешинская вместе с сотрудниками накопила большой фактический материал. Это очень важно: факты имеют решающее значение. Я вернусь к ним несколько позднее. Но я глубоко убежден, что даже если бы этот материал не был столь обширен, все равно исключительной заслугой О. Б. Лепешинской является уже сама постановка проблемы и ее подлинно диалектическое обоснование. Особо следует подчеркнуть, что свои исходные положения О. Б. Лепешинская сформулировала еще пятнадцать лет назад, когда многие из наших цитологов недостаточно разбирались в философских вопросах.

Теперь о фактическом материале. Сосредоточу внимание лишь на двух сериях исследований, которые, как мне кажется, имеют главное значение в общей цепи доказательств.

Я имею в виду работы о развитии клеток из желточных шаров и протоплазматических коацерватов. В обоих случаях мы имеем дело с заведомо безъядерными, чисто протоплазматическими образованиями.

В течение многих лет, благодаря любезности О. Б. Лепешинской, я имел возможность просматривать ее препараты в спокойной обстановке, не торопясь. Я вспоминаю первые работы О. Б. Лепешинской. Ее оппоненты утверждали, что техника препаратов несовершенна, многое должно быть истолковано в качестве артефактов, и что выводы исследования не обоснованы.

Затем, еще до войны, последовала серия работ, выполненных не на одном, а на различных объектах, путем обследования сериальных срезов, с применением хороших цитологических фиксаторов и разнообразной окраски, в том числе и по методу Фельгена. Вряд ли можно было сделать большее, используя технику фиксированного препарата.

С большим удовлетворением я наблюдал, как О. Б. Лепешинская перешла в дальнейшем к прижизненным наблюдениям: культивированию желточных шаров, их наблюдению в ультраопаке, прижизненному фотографированию последовательных стадий развития одного и того же шара. Наконец, последовала микрокиносъемка. Правда, были засняты лишь отдельные стадии процесса.

Как и покойный Б. И. Лаврентьев, я всегда придавал огромное значение цейтраферной съемке в подобной работе. Показанные здесь отдельные кадры убедительны, но хотелось бы иметь полнометражный фильм. Я не сомневаюсь в том, что он будет сделан. Технические сложности, в частности неблагоприятное влияние освещения, нагрева, можно устранить теплопоглощающими фильтрами. Задача эта вполне разрешима.

Я кратко напомнил этот путь О. Б. Лепешинской, постепенное совершенствование методов ее исследования для того, чтобы было ясно, что в настоящее время она уже располагает таким разнообразным и большим материалом, в отношении которого полностью исключена возможность отмахнуться под предлогом «артефакта» или «технической недоказательности». Представленный материал говорит в ее пользу. Что же касается лично меня, то препараты, характеризующие превращение желточных шаров в клетки, кажутся мне вполне убедительными.

Было бы жаль, если бы присутствующие не воспользовались случаем посмотреть препараты, которые демонстрируются в соседней комнате. Я особенно обращаю внимание на 10 микроскопов, установленных в конце комнаты, у окна. Здесь показано превращение клеточных шаров в кровяные островки. Каждый может убедиться в доказательности этих препаратов. Они производят большое впечатление. Топографические взаимоотношения не оставляют сомнения в том, что речь идет именно о превращении желточных шаров в кровяные островки. Вы видите последовательные стадии процесса. Из шаров образуются первичные кровяные клетки и окружающий их эндотелий. С полной ответственностью я подтверждаю техническую доказательность этих препаратов. Мне кажется, я имею на это основание, потому что немало потрудился над микроскопической техникой, понимаю профессиональное мастерство гистолога и достоверность микроскопического анализа.

Я не буду останавливаться на оценке данных о развитии кровяных островков в свете концепции О. Б. Лепешинской о происхождении клеток из живого вещества. Очевидно, что мы имеем дело еще с одним доказательством ее положения.

Я хотел бы подчеркнуть исключительное значение установленных фактов для гистологии. Тем самым решается остававшийся в течение десятилетий спорным вопрос о происхождении кровяных островков и образовании первичных кровяных клеток. Исключительно ценны наблюдения О. Б. Лепешинской над периодическим возникновением кровяных островков, опорожнением их содержимого в уже функционирующую

кровеносную систему, последующим спадением эндотелиальной оболочки островка и запустением кровеносного сосуда.

У меня не возникает сомнения в том, что эти данные представляют выдающийся интерес для физиологии.

Разумеется, в исследованиях О. Б. Лепешинской есть положения, которые требуют дальнейшей разработки. Очевидно, что следует рекомендовать возможно более широкое использование разнообразных методов исследования, в том числе и метода фазоконтрастного наблюдения.

Но главное не в этом. Главное заключается в том, что уже сейчас необходимо ясно различать ту грань, где кончаются оценка техники и всякого рода пожелания в отношении дальнейшей работы и начинаются предубеждение, неверие в самую возможность постановки данной проблемы. Мне хотелось бы, чтобы наши морфологи отчетчиво различали эту грань.

Помимо кардинальной проблемы происхождения клетки, морганизм закрыл дорогу изучению еще одной важной цитологической проблемы — образования клеток посредством амитоза. Исходя из якобы неравномерного распределения хромосом при амитозе, некоторые ученые сделали далеко идущие выводы об обреченности, гибели, дегенеративной природе возникающих таким путем клеток. За последнее время появились работы наших гистологов, в том числе присутствующих здесь А. Н. Студитского и К. А. Лаврова, которые убедительно показали ошибочность подобных утверждений.

И мне, в результате многолетнего изучения серозных оболочек, удалось накопить достаточный материал, свидетельствующий о жизнеспособности клеток мезотелия, образовавшихся посредством амитоза. Вывод о неполноценности амитотически возникающих клеток был распространен и на многоядерные образования, на симпласты, в том числе такие, которые возникают физиологически, в нормальных условиях. И это оказалось неверным. Симпласты мезотелия, достигающие иногда огромной величины, измеряемой несколькими миллиметрами, подвергаются со временем плазмотомии и дают начало большому числу жизнеспособных одноядерных клеток.

Я упоминаю о симпластах потому, что в процессе их изучения мне пришлось наблюдать, как после выделения клеток от симпластов остаются большие, заведомо безъядерные территории протоплазмы. Они также не гибнут и каким-то непонятным для меня способом превращаются в дальнейшем в содержащие ядра клетки. Хотя в данном случае речь идет о млекопитающих, возможно, что мы имеем дело с образованием клеток, подобным описанному О. Б. Лепешинской.

Подводя итог, хочу сказать: большой заслугой О. Б. Лепешинской является острая, глубоко принципиальная постановка важнейшей проблемы. К разработке этой проблемы следует привлечь широкие круги биологов и медиков. Это избавит нашу науку от многих еще сковывающих ее идеалистических пережитков.

К. А. Лавров

Мое выступление облегчено выступлением М. А. Барона. С оценкой гистологической и общебиологической стороны работ О. Б. Лепешинской я вполне согласен. У меня нет сомнений в том, что живое вещество желточных шаров действительно развивается в клеточном направлении.

Вдохновленные теоретическими концепциями О. Б. Лепешинской и ее материалом, с которым в последние годы мы познакомились, мы в нашей лаборатории начали заниматься аналогичными проблемами. Я считаю необходимым познакомить уважаемое собрание хотя бы с основными моментами полученных результатов, которые полностью подтверждают фактический материал и теоретические положения О. Б. Лепешинской.

Одной из важнейших установок вирховианства является утверждение о строгой морфологической индивидуальности основных гистологических структур и о возможности их возникновения только путем морфологической преемственности. Клетка не представляет собой элементарную живую единицу, а является сложной системой структур живого вещества; она должна быть прежде всего охарактеризована как исторически сложившаяся форма ядерно-плазменного комплекса. Гистологическая структура является лишь относительно устойчивой системой живого вещества. Развиваясь из живого вещества, гистологическая структура может снова возвращаться в свое основание, превращаться в материал, из которого она построена, что́ постоянно имеет место и в основных компонентах клетки — в ядре и в протоплазме. Разрушение гистологической структуры часто вовсе не означает гибели ее вещества, уничтожения его жизненных свойств: вещество распадающихся гистологических структур может использоваться в качестве материала для развивающихся новых структур. Эта взаимосвязь процессов разрушения и созидания может наблюдаться в эмбриогенезе, в различных экспериментальных условиях, при патологических состояниях как в ядерных, так и в протоплазменных структурах.

Образование новых клеток у высших организмов возможно и не путем деления структур старых клеток. Из живого

вещества могут развиваться новые клетки как внутри клетки, так и вне ее территории и в эмбриогенезе, и во взрослом состоянии.

Зарождение новых клеточных элементов внутри клеток у высших животных во многом напоминает некоторые формы размножения низших (внутреннее почкование, спорообразование) и, вероятно, объясняется тем, что у высших организмов сохраняются некоторые общие биологические свойства низших, которые при определенных условиях из рецессивных могут превращаться в доминантные.

Приведу из многих только два примера. Сначала я остановлюсь на самом простом способе возникновения клеток внутри клеток. Мегакариоциты дельфинов являются кроветворными клетками. Внутри их протоплазмы развиваются различные клеточные элементы, например ядерные и безъядерные эритроциты. Возникновение дочерних клеток осуществляется путем выхождения ядерного вещества в протоплазму, организации ядерно-протоплазменных комплексов и развития из них клеточных элементов. Наблюдаются различные формы выхождения ядерного вещества, вплоть до микроскопически неуловимой фильтрации его. Высвобождение дочерних элементов сопровождается частичным разрушением протоплазмы материнских. Являются ли эти свойства мегакариоцитов дельфинов приобретенными в связи с особенностями кроветворения, обусловленными необычной для млекопитающих средой обитания, приведшей к редукции костной системы, или это сохранившееся древнее свойство млекопитающих (они сменили образ жизни миллионы лет назад) — решить невозможно. Мегакариоциты служат очень ценным объектом для решения ряда вопросов о взаимоотношениях клеточного и симпластического состояния живого вещества.

Другой пример. В клетках опухолей также происходит изменение морфологических взаимоотношений между ядерным и протоплазменным веществом.

В клетках доброкачественных опухолей можно наблюдать различные формы почкования ядер, вплоть до образования тончайших, едва микроскопически уловимых струй ядерного вещества, по ходу которых образуются своеобразные пункты роста.

В злокачественных опухолях, наряду с возникновением клеток путем митоза и прямого деления, наблюдается процесс своеобразного образования новых клеток. В результате нарушения морфологических взаимоотношений между ядерным и протоплазменным веществом возникают ядерно-протоплазменные комплексы; некоторые из них развиваются в новые клетки, вначале имеющие мельчайшие размеры. Часть дочерних

клеток может погибнуть в протоплазме материнских. Но значительно большая часть их высвобождается из протоплазмы в процессе ее цитолиза. В раковых опухолях в момент активного участия эпителиальных клеток в построении своеобразной ткани внутренней среды эти дочерние клетки попадают в нее.

Я пользовался только морфологическим методом исследования, но в его пределах мы использовали все возможные методики, в том числе и в первую очередь — реакцию Фельгена.

Я перейду прямо к показу всех картин и на этом закончу. [Демонстрирует диапозитивы.]

Возникшие здесь клетки путем внутреннего отпочкования, отпочкования ядерного вещества прекраснейшим образом делятся амитотическим путем. Чрезвычайно интересно ведут себя некоторые ядра печени. Вот ядро, имеющее конусовидную форму. Патологоанатомам хорошо известна концентрация ядерного вещества, которое начинает формироваться в строго определенные ядерные участки. Ядерное вещество разрастается, и от этого ядерного участка, возникшего из основного ядра, получается громадное количество его. Вот большое количество ядер, образовавшихся из этого компактного вещества, вот еще большее количество [демонстрирует диапозитивы], до 25—30 таких ядер, возникает из одного и того же ядра. В дальнейшем происходит странное явление, проследить которое я не смог из-за недостатка материала. На месте бывшего островка возникает своеобразный ядерный островок. При тончайшей методике можно показать, что это совершенно закономерный процесс. В легких у дельфинов при хронических воспалительных процессах возникают очень своеобразные образования: появляются крупные клетки в протоплазме, потом появляются участки веществ, выходящие за пределы протоплазмы, и в полости образовавшейся камеры появляются эритроциты, что́ подтверждается соответствующей реакцией. Разрастаются эти структуры в самой клетке.

Вот рак губы человека [демонстрирует диапозитив]. В раковой клетке располагается другая клетка. По ее состоянию нельзя предполагать, что это прогрессирующая клетка, она находится в спокойном состоянии. Вот три раковые клетки [демонстрирует диапозитивы]. Это рисунок гистологического препарата, который показывает нарушение морфологических взаимоотношений между ядерным и протоплазменным веществом. Посмотрите на эти клетки: 1) «взрыв» ядра, распадение ядерного вещества и попадание глыбок ядерного вещества в протоплазму; 2) внутри ядра происходит как бы процесс амитоза. Вместе с тем наблюдается выхождение ядерного

вещества без нарушения целости оболочки ядра. [Демонстрирует диапозитив.]

Следующий диапозитив: две клетки. Бывшие ядра в виде спавшихся мешочков с сохранившимися ядрышками, ядерное вещество в протоплазме. На периферии имеется ядерный участок с прекрасно выраженной фельгеновской реакцией. Бывшая ядерная структура смешалась с протоплазмой, получилась миксоплазма; на периферии из имеющегося ядерного образования начинают развиваться клеточные элементы.

Вот общий вид — большое количество мелких клеточек, причем интересно, что постоянно это сопровождается цитолизом протоплазмы. Это один и тот же случай — рак губы человека.

Другая картина: клетка эпителия и около нее несколько более мелких. В процессе цитолиза протоплазмы происходит массовое освобождение этих возникающих внутри протоплазмы клеточных элементов и попадание их в окружающую среду.

Следующий диапозитив: различной величины раковые клетки. Самую большую опасность, с моей точки зрения, представляют эти мельчайшие образования, не более полутора микрон. Здесь имеются несомненно выраженные оболочка, ядро, ядрышко и участок протоплазмы. Я думаю, что это есть те элементы, которым легче всего проникнуть в кровь, т. е. метастазирующие элементы.

Другой диапозитив: мезенхима человеческого зародыша 3—4 недель утробного развития. Наличие разной величины мельчайших ядер, образующихся, несомненно, не в результате деления, может быть, в результате отпочкования, а может быть, в результате процесса, описанного выше. Некоторые из этих структур, безусловно, развиваются межклеточно.

Обратите внимание на этот диапозитив: подобные элементы давно обращали на себя внимание. Это мозг зародыша кролика, в полсантиметра длиной, когда в нем еще нет сосудов. Между развивающимися элементами спинного мозга вне клеток появляются такие образования. Фельгеновская реакция показывает, что это настоящее ядерное вещество. До этого на самой ранней стадии развития мозга на этом месте можно было обнаружить появление протоплазменного участка без ядерного вещества. Наблюдение показывает, что это развитие неклеточного вещества, дающее начало развитию нерва.

На этом я закончу свое сообщение.

Н. М. Сисакян

Доклады О. Б. Лепешинской и ее сотрудников, а также выступления на нашем совещании являются новым доказа-

тельством правильности диалектико-материалистической теории развития. В своем замечательном произведении «Анархизм или социализм?» товарищ Сталин указывает, что «...движение имеет различные формы» [1]. Двоякая форма движения материи присуща как развитию общества, так и развитию природы. Биологи домичуринского периода развития нашей науки, стоявшие на точке зрения плоского эволюционизма, рассматривали развитие как результат непрерывности, как отсутствие перерывов постепенности, отрицая переход мелких количественных, скрытых изменений в открытые, закономерные, внезапные качественные изменения и создание нового качества со свойствами, отличными от свойств исходной формы существования материи. Решение проблемы вида и видообразования стало возможно только на основе диалектико-материалистической теории развития, которая в трудах Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина получила свое наивысшее развитие. Всё последующее развитие материалистической биологии, замечательные исследования великого биолога И. В. Мичурина и продолжателя его дела — Т. Д. Лысенко показали всю правоту теории развития, основанной на ленинско-сталинских принципах.

В борьбе материализма и идеализма в биологии вопрос о роли обмена веществ в проявлениях жизни занимает существенное место.

По самой своей сущности понятие об обмене веществ является глубоко материалистическим и диалектическим как понятие об единстве и взаимопроникновении противоположных процессов превращения материи: питания и выделения, синтеза и распада, ассимиляции и диссимиляции.

Энгельс в своих гениальных набросках по диалектике природы дал классическое определение жизни как способа существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, и начертал научные пути глубокого проникновения в сущность жизни. «Жизнь,— писал Энгельс,— это способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой,* причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка» [2]. Анализируя естественноисторические условия, при которых белок становится жизнеспособным, Энгельс указывает, «...что совершенно бесструктурный белок выполняет все существенные функции жизни: пищеварение, выделение,

[1] И. Сталин. Соч., т. 1, стр. 300.
[2] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 244

движение, сокращение, реакцию на раздражения, размножение» [1].

Всё это по своей сущности направлено против антинаучной, метафизической, идеалистической концепции Вирхова и его последователей, согласно которой клетка происходит только от клетки, вне клетки нет жизни, жизнь начинается только с клетки, организм есть сумма клеток.

Вышеприведенное определение Энгельса со всей очевидностью показывает, что носителем жизненных функций являются не только организм и его клетки, но и белок, наделенный обменными функциями, т. е., прибегая к терминологии О. Б. Лепешинской,— живое вещество.

Несомненной крупной заслугой О. Б. Лепешинской является то, что она в числе первых подняла мощное оружие биологического эксперимента против вирховианства, что она получила неоспоримые экспериментальные доказательства существования неклеточных форм жизни. Это положение, подтвержденное многочисленными экспериментами О. Б. Лепешинской и ее сотрудников, ставит новые задачи не только перед гистологией, цитологией и морфологией, но открывает новые возможности для творческого дерзания и в области физиологии и биохимии. Энгельс в ряде положений характеризовал суть жизни как закономерное и необходимое единство, совокупность непрерывно протекающих процессов ассимиляции и диссимиляции, являющихся необходимым условием существования живых тел.

Вся плодотворная деятельность великого русского биолога И. В. Мичурина по созданию новых форм плодовых и ягодных растений основывалась на глубоком понимании ведущей роли обмена веществ в жизни организма. «Жизненные функции зерна,— писал Мичурин,— и в состоянии покоя не прекращаются совершенно, а лишь сводятся к крайнему минимуму.

В обмене веществ запас их, хотя и *медленно, но расходуется непрерывно в течение всей жизни зерна,* длина которой, повторяю, различна не только для семян разных видов и разновидностей растений, но даже и для каждого отдельного семени» [2]. Разработанные И. В. Мичуриным принципиально новые методы селекции, открывшие широкие пути преобразования живой природы, являются практическим воплощением идеи о ведущей роли обмена веществ в изменении наследственных свойств организма.

Биологическая роль обмена веществ получила исключительно широкое и новое освещение в трудах Т. Д. Лысенко.

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 13.
[2] И. В. Мичурин. Соч., т. I, 1948, стр. 288.

Именно Т. Д. Лысенко принадлежит заслуга глубокого и всестороннего определения обмена веществ как основы наследственности и ее изменчивости.

Т. Д. Лысенко и сегодня в своем ярком выступлении подчеркнул необходимость изучения жизни в единстве с условиями ее существования. Он указал, что живым является всё то, что обладает способностью воспринимать, ассимилировать неживое. Это определение открывает перед биологией новые возможности не только для всестороннего познания закономерностей образования неклеточных форм жизни, но и для вскрытия закономерностей становления жизни из веществ неживой природы. С этой точки зрения исключительное значение приобретают вопросы изучения обменных процессов неклеточных форм жизни. Поэтому в качестве пожелания мне хотелось обратить внимание наших биологов на необходимость изучения, наряду с морфологическими особенностями неклеточных форм жизни, также и закономерностей процессов обмена веществ, свойственных этим формам жизни. Значение изучения указанного вопроса выходит за пределы познания лишь неклеточных форм жизни, оно необходимо для решения новой задачи — задачи становления жизни из веществ неорганической природы. Познание закономерностей превращения веществ неживой природы в живое вещество именно на неклеточной форме существования жизни представляет трудную, но вместе с тем почетную задачу для советских биологов В частности, нам представляется необходимым заняться изучением не только теми очевидными морфологическими изменениями, которые столь ярко были обнаружены в опытах О. Б. Лепешинской и ее сотрудников, но также изучением обменных реакций. Такая попытка была сделана В. Г. Крюковым. Хотелось бы, чтобы в последующих исследованиях В. Г. Крюков стал на путь более широкого использования тех возможностей, которыми располагает современная биохимия.

Более семидесяти лет назад Энгельс писал: «Если когда-нибудь удастся составить химическим путем белковые тела, то они, несомненно, обнаружат явления жизни и будут совершать обмен веществ, как бы слабы и недолговечны они ни были. Но, разумеется, подобные тела должны *в лучшем случае* обладать формой самых грубых монер — вероятно даже еще гораздо более низкими формами — и, конечно, не формой организмов, которые успели уже диференцироваться благодаря тысячелетнему развитию, обособили оболочку от внутреннего содержимого и приняли определенную, передающуюся по наследству структуру»[1]. Эта задача чужда по своей

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 244.

идейной направленности ученым капиталистических стран. Успехи материалистической мичуринской биологической науки, успехи советской биохимии эту задачу ставят на реальную почву конкретного экспериментирования. Необходимо отметить, что работы советских биохимиков, показавшие возможность воссоздания из осколков белковой молекулы белковых тел, обладающих рядом жизненных функций, таких, как иммуногенные и каталитические способности, являются существенным шагом на пути к решению этой задачи. Мы отдаем отчет во всей трудности и грандиозности этой задачи, но советские ученые, вооруженные единственно правильным научным методом диалектического материализма, не остановятся перед трудностями и приложат все свои силы к быстрейшему разрешению этой задачи.

Исследования О. Б. Лепешинской и ее сотрудников являются крупным вкладом в проблему становления жизни из неживой материи и в решение проблемы искусственного воссоздания тел, обладающих жизненными функциями.

Академик А. Д. Сперанский

Прослушав доклады и особенно прения, я пришел к выводу, что ничего нового в этом отношении я добавить не могу. Могу лишь высказать свое мнение в отношении О. Б. Лепешинской и ее дела.

Симпатию к делу О. Б. Лепешинской я испытываю в течение многих лет и по двум причинам. Во-первых, нигде, как в нашей стране, этот вопрос не мог быть поставлен, и она взяла на себя инициативу. Во-вторых, несмотря на огромное сопротивление, которое ей пришлось испытать, у нее хватило мужства, сил и, я бы сказал, упрямства это дело не выпускать из своих рук и заставить людей заинтересоваться, а затем и поверить в правильность его постановки.

Можно прямо сказать, что О. Б. Лепешинская долгое время несла на своем исследовательском пути крест поношения. Она, однако, не потеряла оптимизма в данном деле и энергии, которою она всю жизнь отличалась и которая заражает нас.

Что же было самым опасным в деле, руководимом О. Б. Лепешинской? Ответственность. Нужно было не только самой поверить в факты. Нужно было их продемонстрировать в то время, когда все они подвергались сомнению.

Сегодня Н. Н. Жуков-Вережников говорил, что вначале возникло сомнение в идее, а затем уже и недоверие к фактам. Это, между прочим, верно. Всегда так бывает. Только старый большевик, каким является О. Б. Лепешинская, в со-

стоянии был преодолеть эти насмешки и подойти к такой форме доказательств, которые могут убедить других. Лично мне было бы печально, если бы только из-за методических недостатков дело О. Б. Лепешинской, дело нашей, советской науки было бы дискредитировано, если бы наша наука подверглась насмешливому к себе отношению со стороны лиц, всегда готовых к подобным издевательствам.

Так вот, строгость к себе, строгость к фактам, к идейному их осмыслению, в сочетании с теми идеями, которыми живет советская наука,— этим характеризуется большая часть документации О. Б. Лепешинской последнего времени. Документацию эту я имел возможность видеть и получил консультацию под руководством Н. Н. Жукова-Вережникова и М. А. Барона. Должен сказать, что я входил в комнату с микроскопами в одном настроении, а ушел в другом. Не то, чтобы я не верил, но я не знал, что все это можно так показать. И сейчас я уверенно могу объявить себя другом О. Б. Лепешинской и ее дела.

Совпадающие с этими работы Г. М. Бошьяна меня очень тревожили, тревожат и по настоящее время. После сегодняшней документации я буду к ним приглядываться более внимательно.

Я не буду ругать Вирхова или Вейсмана; мое отношение к обоим этим господам достаточно известно, и не думаю, чтобы именно это составляло предмет доклада О. Б. Лепешинской.

Конечно, пережитки будут еще сохраняться даже и в нашей системе. Такова сила традиций. Далеко еще не все понимают тяжелые последствия разделения этих взглядов, и, конечно, правильно сказал М. А. Барон, что, может быть, не одному поколению придется задумываться над тем, как очистить, как построить новую систему исследовательских отношений, которая окажется советской.

Разрешите мне закончить следующим: слава и честь О. Б. Лепешинской за то, что она взялась за столь трудное дело, как изучение происхождения жизни на земле.

Правы все те товарищи, которые говорили о необходимости оказания ей в этом деле, еще не распознанном до конца, настоящей, действенной помощи в виде денег, снабжения некоторыми веществами, помещением, кадрами, оборудованием и т. д. Но в первую очередь ей должна быть оказана помощь идейно-политическая. Мы должны признать себя ответственными за дело О. Б. Лепешинской и облегчить тяжесть, которая пока висит на плечах нашей милой Ольги Борисовны.

Нынешняя дискуссия по проблеме происхождения клеток из живого вещества во многом напоминает общебиологическую дискуссию 1948 года. Оно и понятно. Сегодня обсуждается частный вопрос, который входит в общий вопрос борьбы материализма и идеализма в естествознании. В общебиологической дискуссии отталкивались от Дарвина, который имел своих предшественников, в том числе и своего деда, Эразма Дарвина. Здесь отталкиваются, как было заявлено, от Шванна и Шлейдена, давших правильное представление о развитии клеток, которые имели своих предшественников, в том числе и автора знаменитой «Теории зарождения» — Каспара Вольфа, члена Российской Академии. С дальнейшим развитием биологии дарвинизм все резче и резче вступал в конфликт с идеалистическими течениями в науке; против прогрессивно материалистической теории ополчились не только носители идеализма в науке, но даже представители религии и политические деятели. В итоге вейсманистско-морганистское направление надолго задержало развитие биологической науки. Мичуринское учение явилось поворотным пунктом, с которого началось успешное развитие материалистической биологии. Руководящие идеи товарища Сталина сыграли решающую роль в разгроме идеализма в биологии, в утверждении материалистических положений.

Ключевыми позициями владели менделисты-цитологи, которые сделали всё, чтобы превратить эту прекрасную науку в служанку менделевско-моргановской генетики. Наши отечественные менделисты сделали также всё, чтобы поддержать создавшееся положение. В докладе О. Б. Лепешинской и в выступлениях были приведены многочисленные факты такого рода деятельности менделистов — цитологов и гистологов. Исходя из учения товарища Сталина, по-мичуринскому понимая развитие живого, О. Б. Лепешинская явилась пионером материалистического изучения развития клетки.

Несмотря на то, что работы О. Б. Лепешинской не являются работами сегодняшнего дня, их история довольно поучительна. Не лишним будет запомнить этапы борьбы. Первый этап в отношении к этим работам — прямое издевательство и высмеивание. Немногие ученые пошли навстречу. Я был свидетелем рождения ее книги и, в частности, написания небольшого предисловия, которое незаслуженно не фигурирует сегодня. Единственно Т. Д. Лысенко, не будучи цитологом, сумел по заслугам оценить факты О. Б. Лепешинской. Уже в 1945 г. в своем предисловии он писал следующее: «Многолетняя успешная экспериментальная работа Ольги Борисов-

ны Лепешинской над вопросом происхождения (развития) клеток не из готовых материнских клеток, а из вещества, не имеющего клеточной структуры, представляет большой вклад в теоретические основы нашей советской биологии...

Овладев методикой, разработанной О. Б. Лепешинской, эксперименты можно успешно повторять много раз и самому убеждаться в том, что как клетка, так и все ее содержимое в своем развитии не является чем-то исключительным. Клетка и все ее содержимое могут происходить не только из себе подобных, т. е. из клетки же. В известные моменты развития и жизни организма, а также его отдельных органов, клетка может развиваться и не из клетки, а из соответствующих веществ, не имеющих структуры, присущей клетке».

Подчеркиваю, что хотя это писал не цитолог, но сумел разобраться в этих фактах и особенно в их толковании.

На первом этапе борьбы О. Б. Лепешинской она была поддержана со стороны людей науки единственным голосом — голосом Т. Д. Лысенко.

Второй этап отношения к работам О. Б. Лепешинской — это их замалчивание.

Этот этап начался не сегодня. Я хочу также его проиллюстрировать. Издается ряд работ по гистологии, по анатомии, причем издаются после августовской сессии ВАСХНИЛ; издаются в «мичуринском духе». Но если вы посмотрите на эти руководства, то вы убедитесь, что там в разделе о клетке господствует самый настоящий идеализм. В качестве примера могу привести учебник В. Ф. Раздорского, изданный в конце 1949 г., а появившийся месяц назад на книжном рынке. (Замечу, что Раздорский руководит одной из кафедр Плодоягодного института в Мичуринске.) Для того чтобы утвердить приоритет за русской наукой в области вирховской клеточной теории, Раздорский разыскивает «допотопные» работы. Человек непрочь порыться для этого и в архивной пыли. Но ссылок на работы, действительно утверждающие приоритет русской науки, ссылок на монографию О. Б. Лепешинской, изданную еще в 1945 г.,— вы не найдете.

Какая же основная мысль проводится автором учебника в разделе, посвященном истории учения о клетке? Излагается вначале точка зрения Шлейдена, гласящая, что клетки образуются или заново, без влияния уже существующих (в бродящих жидкостях), или в тесной связи с имеющимися уже клетками в теле организма. Представления Шлейдена даются на основании его работ, произведенных над зародышевыми мешками различных покрытосеменных.

Вслед за этим изложением следуют комментарии Раздорского: «...процесс деления ядра и клеток здесь (в зародыше-

вых мешках.— *И. Г.*) своеобразен и труден для изучения... поэтому процесс описан им (Шлейденом.— *И. Г.*) неправильно»[1].

В дальнейшем автор учебника излагает точку зрения Шванна на происхождение клеток и опять дает следующие свои комментарии: «Процесс образования клеток у животных описывается Шванном согласно ошибочной схеме, данной Шлейденом для растений. Кроме того, Шванн описал и другой способ, также не отвечающий действительности (из ядер, возникающих в межклеточном веществе, вне клеток)».

Расправившись с элементами учения о происхождении и развитии клеток, Раздорский излагает ту точку зрения на происхождение клеток, которая ему больше всего по душе. Приводим ее собственными словами автора «Анатомии растений»:

«В 1858 г. было доказано,—пишет Раздорский,— что в организме не происходит новообразования клеток из неорганизованной массы, и сформулировано положение „omnis cellula e cellula“ („всякая клетка из клетки“). Это положение приобрело полную силу после завершения исследований по вопросу о самозарождении (произвольном, спонтанном зарождении) организмов»[2].

«Анатомия растений» Раздорского допущена Министерством высшего образования СССР в качестве учебника для государственных университетов. Да и как не допустить, если здесь отражена сессия ВАСХНИЛ, есть ссылки на Мичурина, Лысенко. Но упускается из виду одно, что все это только фасад, а когда дело доходит до конкретности, до души, так она была и есть идеалистической.

Третий этап для работ О. Б. Лепешинской еще не наступил, но логически его можно было ожидать, и он заключался бы в следующем: «у Лепешинской ничего нового нет. Все это известно со времен Шванна, Шлейдена» и т. д.

Я думаю, что вчерашний доклад и сегодняшняя дискуссия предотвратили этот третий этап. Работы О. Б. Лепешинской не есть претворение опытов и выводов Шлейдена и Шванна, а развитие науки о клетке с диалектических позиций, в многогранном их богатстве.

Я хочу остановиться на следующем. Почему так трудно новому пробивать дорогу в жизнь? Среди некоторых советских биологов, к сожалению, подчас существует еще неписанное правило, которое гласит: пускай себе человек работает,

---

[1] В. Ф. Раздорский. Анатомия растений. «Советская наука», 1949, стр. 20.

[2] Там же, стр. 22.

это не моя сфера деятельности, это меня не касается, проверять чужие положения нечего; авось эта волна обойдет меня.

Эта тактика объясняется большой дробностью науки, узкой специализацией, и эта узкая специализация таит в себе отчужденность от общего дела. Эта отчужденность принимает гипертрофический характер, в результате чего теряется самое главное в методе работы биологов, а именно — установление взаимосвязи явлений и их закономерностей, в раскрытии сущности которых и должна строиться вся наша работа. Эта тактика по своей природе чужда нам. С ней надо кончать. Пусть ею тешатся те, кто писал об экспериментах Мичурина и Лысенко следующее: «Некоторые лица будут, по всей вероятности, удивляться, почему генетики не стремятся повторить эти опыты. Ответ достаточно простой: движению науки вперед сильно мешало бы, если бы все ученые прерывали свою работу каждый раз, как только кто-нибудь опубликовал свои сомнительные утверждения» [1].

Советские ученые должны с подобными утверждениями покончить, и чем скорее, тем лучше для науки. Это значит следующее. Когда тот или другой ученый вынашивает вопрос, ставит эксперименты, получает результаты, подтверждающие теорию развития на том или ином конкретном участке, ученым соответствующего профиля необходимо чутко прислушиваться к этому, повторять эти работы.

Еще со школьной скамьи мы знаем, что повторение — мать учения. Причем если для школьника повторение — простое заучивание, то понятно, что для ученого это — расширение горизонта, это — углубление и часто совершенно новая постановка очередной проблемы в науке. Только так в условиях советской действительности и должна развиваться наука, а то действительно получается смешно, когда спросили одного из уважаемых ученых: «Какое ваше мнение о последних экспериментах в области микробиологии»,— он ответил: «Я не могу высказать свое мнение по той простой причине, что эти опыты у нас не ставились и мы не собирались их развивать».

Мне могут возразить, что могут быть в науке люди, далекие от истины, зачем же повторять их эксперименты. На это можно легко ответить: метод постановки эксперимента уже дает представление о мышлении экспериментатора. Идеализм от материализма нетрудно отличить. Если предлагают изучать организм только как результат клеточного размножения, где и не пахнет развитием, то уже ясно, с кем имеем дело, и,

---

[1] T. Dobzhansky. Lysenko's genetics. «The Journal of Heredity», 1946. v. 37, № 1.

конечно, такого рода опыты не следует ставить, не следует повторять. К. А. Тимирязев очень хорошо знал, как различать те или иные эксперименты, какую позицию занять по отношению к тому или иному ученому.

В качестве иллюстрации — два примера такого тимирязевского отношения. Вот в моих руках фотокопии журнала «Природа» за 1915 г. (из архива Тимирязева, с его личными пометками на полях), в котором помещены две статьи: одна — статья А. С. Серебровского «Современное состояние теории мутации» и вторая — «Взгляды Лотси на эволюцию организмов» Н. К. Кольцова.

Вот что писал Серебровский в своей статье: «Впрочем, следует иметь в виду, что наследственные отношения у одноклеточных организмов, у которых еще нет разделения на смертные тела и бессмертные воспроизводящие потомство половые клетки, часто сильно отличаются от наследственных отношений у многоклеточных форм». Тимирязев подчеркивает слова «смертные» и «бессмертные» и на полях пишет «Болван», сопровождая это слово тремя восклицательными знаками.

Кольцов утверждал, что «...лишь после того, как у тех или иных первичных организмов возникла способность к соединению, к половому процессу, возникла и возможность эволюции. Каждый раз, когда в половом процессе соединялись между собой особи с различными генами, возникал новый вид, в котором сложным образом комбинировались признаки родителей. После окончательного установления полового процесса в его теперешней форме эволюция пошла особенно интенсивно». На полях статьи Кольцова, против приведенного абзаца, Тимирязев написал: «О ослы, ослы вислоухие!!» Таков приговор К. А. Тимирязева по поводу идеалистических высказываний наших отечественных вейсманистов.

Материалистическое, тимирязевское, мичуринское, а в конечном итоге советское, большевистское мышление, полярное идеалистическому, может и должно помогать нашим ученым в их борьбе за прогресс науки

Еще одно замечание об очередной задаче. Пятнадцать лет О. Б. Лепешинская успешно работала над происхождением клеток из неорганизованного живого. На очереди вопрос: как неживое становится живым. Мне кажется, что советские биологи подходят к этому вопросу. Существенную роль здесь играют вегетативные гибриды. Мы прекрасно отдаем себе отчет, что при прививках подвой и привой не обмениваются ни клетками, ни ядрами, ни хромосомами. Весь живой материал не переходит, а остается, если можно так выразиться, на месте. Единственно что переходит — это пластические вещества, которые, как уже доказано, изменяют

наследственные свойства и признаки растений, т. е. становятся живым веществом. Это вновь возникшее живое вещество не только сохраняется, но и размножается, накапливается. Значит, мы можем неживое делать живым и размножать это неживое, ставшее живым. Сегодня советские биологи могут показать, как из однородного получать разнородное. Какими путями идет становление этого нового — нам еще не известно. Если будет раскрыт процесс становления живого из неживого, процесс становления из живого разного живого,— это будет огромным достижением на пути успешного развития мичуринской биологии.

И, может быть, будущее более тесное сотрудничество между генетиками и цитологами-новаторами, каким и является О. Б. Лепешинская, во многом ускорит решение этих важных и волнующих нас сегодня вопросов.

XX век, по Тимирязеву,— век экспериментальной морфологии. Он ознаменовался работами Мичурина и мичуринцев. О. Б. углубляет эти работы тонкими экспериментами. Но сегодня этого недостаточно. Нужны дальнейшие исследования в области становления живого из неживого. Их можно обеспечить тогда, когда наши биологи будут по-настоящему знать нашу марксистскую философию.

В. Д. Тимаков

После выступления многих и авторитетных специалистов — биологов, морфологов, цитологов, которые были единодушны в своих высказываниях по докладу О. Б. Лепешинской, в оценке и определении значения ее работ, микробиологу можно было бы и не выступать. Но коль скоро О. Б. Лепешинской поставлены вопросы, далеко выходящие за рамки какой-либо узкой специальности и являющиеся вопросами общебиологического и философского порядка, то я счел возможным хотя бы очень кратко высказаться по вопросам, затронутым в докладе и в книге О. Б. Лепешинской.

В докладах О. Б. Лепешинской и ее сотрудников поставлен вопрос о происхождении жизни. Этот вопрос волнует человечество на протяжении почти всей культурной истории его существования, и вместе с тем этот вопрос является ареной борьбы между идеализмом и материализмом.

Для нас, представителей советской науки, воспитанных на учении Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина, этот вопрос в его методологической части совершенно понятен. В соответствии с высказываниями основоположников марксизма-ленинизма мы считаем, что жизнь — это не только форма су-

ществования клеток. Жизнь может зарождаться и из живого белкового вещества, а не только из клетки. Однако фактическим материалом, подтверждающим это положение, наука почти не располагала. О. Б. Лепешинская и ее сотрудники представили этот материал и тем самым внесли неоценимый вклад в науку и в материалистическое учение о жизни.

На протяжении ряда лет О. Б. Лепешинская проводила свои исследования и вела борьбу с идеалистами-вирховианцами. Эта борьба была упорной и тяжелой, сегодня она закончилась прекрасной победой О. Б. Лепешинской, и все присутствующие на совещании единодушно признают ее точку зрения. Успех этой борьбы объясняется тем, что свои исследования и свой доклад О. Б. Лепешинская ставила на единственно правильной методологической основе марксизма-ленинизма. Вся ее книга пронизана идеями Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина и является прекрасным образцом партийности в науке. То, что это действительно так, я позволю себе подтвердить выдержками из книги и остановлюсь только на самозарождении жизни. Я взял этот вопрос потому, что в настоящее время некоторые исследователи неправильно понимают его, считая, что жизнь может зарождаться из гниющих продуктов и их небелковых субстратов. Исходя из материалистической точки зрения, в соответствии с взглядами Энгельса, О. Б. Лепешинская в своей книге по этому поводу пишет: «Мы изучаем спонтанное зарождение клетки из живого вещества, но ни в коем случае не спонтанное зарождение высокоорганизованных животных из неорганической материи или мертвых гнилых веществ. Между этими двумя вопросами — дистанция огромного размера; одно — чисто научная и актуальная проблема, а другое — „донаучная фантазия, не подлежащая изучению“».

И второй вопрос, на который я хочу обратить внимание,— о природе живых существ. Некоторые исследователи считают, что жизнь не обязательно связана с белком и белковыми веществами. О. Б. Лепешинская, в соответствии с учением основоположников марксизма-ленинизма, утверждает: жизнь и клетки зарождаются из живого вещества белковой природы.

Эти примеры характеризуют, что идеи О. Б. Лепешинской развиваются на основе учения Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина и рисуют ее как исследователя, ведущего борьбу за партийность в науке.

Далее, я позволю себе несколько слов сказать относительно значения работ О. Б. Лепешинской для микробиологии. На протяжении ряда лет наши отечественные микробиологи занимались изучением так называемых фильтрующихся, или авизуальных, форм микроорганизмов и показали, что из

фильтратов культур микроорганизмов, которые не содержат видимых под микроскопом форм и из которых обычными методами не удается выделить культуру соответствующего микроорганизма, методом «кормилок» можно получить и выделить этот микроб. Правда, в первых генерациях микроорганизмы, выделенные из фильтратов, резко отличаются от исходной культуры, но затем свойства микроорганизма восстанавливаются, и это позволяет установить его природу. В свете работ О. Б. Лепешинской фильтрующиеся формы микроорганизмов мы можем рассматривать как предклеточные формы существования микроорганизмов. Изучение этих форм имеет большое практическое значение для борьбы с инфекционными заболеваниями и вместе с тем послужит хорошим дополнением к материалам, представленным О. Б. Лепешинской.

Для нас, микробиологов, также возникает и второй очень важный вопрос об изучении фильтрующихся вирусов. На протяжении всей истории микробиологии идет спор о природе фильтрующихся вирусов. Одни исследователи считают их живыми существами, другие — признают их за химические вещества неживой природы. Действительно, фильтрующиеся вирусы обладают свойствами живого и неживого. В свете работ О. Б. Лепешинской перед нами открываются новые горизонты и перспективы в изучении фильтрующихся вирусов.

Далее, я хочу остановиться на дальнейших исследованиях по изучению неклеточных форм жизни и клеток. Материалы, представленные О. Б. Лепешинской и ее сотрудниками, касаются преимущественно морфологических данных, но, совершенно ясно, эти работы приобретут еще большее значение тогда, когда у клеток, полученных О. Б. Лепешинской, будет доказан обмен веществ, так как «жизнь — это способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой...*»[1] Правда, О. Б. Лепешинская в своей книге указывает, что это не было предметом ее исследований. Однако дальнейшие успехи могут быть достигнуты при условии исследования обмена веществ у образований, полученных ею из живого белка. В связи с работами О. Б. Лепешинской перед нами возникают очень большие вопросы и задачи. Разрешение их возможно только при одном условии — если к работе будут привлечены другие лаборатории и институты, если эта работа будет проводиться комплексно. Решать такие вопросы не под силу одной лаборатории. Вместе с этим

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 244.

безусловно и совершенно необходимо создать нормальные условия для лаборатории О. Б. Лепешинской.

При привлечении к этим работам других институтов и лабораторий, при комплексной постановке исследований все те большие вопросы, которые возникают в связи с исследованиями О. Б. Лепешинской, несомненно, будут быстро разрешены, и мы еще раз будем свидетелями преимущества нашей отечественной науки, развивающейся на основе материалистического марксистско-ленинского учения перед зарубежной наукой, питающейся идеалистическими концепциями.

И. В. Давыдовский

Книга О. Б. Лепешинской, ее доклад и демонстрации, а также прения у меня лично не оставляют никакого сомнения в том, что она находится на совершенно верном пути.

Я всегда считал и считаю, что учение Вирхова устарело и не отвечает современным данным. О. Б. Лепешинская верно говорила, что понятие живого абсолютно невозможно сводить к представлению о живой клетке. «Формула» Вирхова бесспорно устарела и является методологически неверной формулой.

Но я напоминаю о том, что О. Б. Лепешинская не сказала и что для нас, патологов, имеет очень большое значение,— о мертвящем добавлении к этой формуле со стороны Вальдейера, согласно которому не только клетка из клетки, но клетка из того же рода и вида клетки. Это добавление Вальдейера окончательно и плотно, на все пуговицы застегнуло гистологию, в том числе и патологическую гистологию, в немецкий схоластический «мундир».

Я заинтересовался трудами О. Б. Лепешинской как патолог, занимающийся вопросами патологии сложного организма; то, что я выскажу в порядке некоторых критических замечаний, может быть, не относится прямым образом к книге, поскольку О. Б. Лепешинская не преследовала всех задач, касающихся формулы Вирхова, и всех задач, которые возникают вокруг проблемы клетки, в частности задач патологии.

Необходимо в первую очередь указать на органическое функциональное единство клетки с межклеточной внутренней средой в сложных организмах.

В настоящее время мы совершенно не в состоянии разбить это единство клетки с внутренней средой, и клетка для нас — только одна из форм существования живой материи. По изменениям этих клеток мы судим о состоянии внутренней среды, и сами клетки в какой-то мере потеряли для нас свое

значение, тем более как «клеточные организмы». По некоторым существенным, важным показателям, касающимся морфологии клеток, мы определяем лишь состояние органа, ткани или организма в целом.

Разумеется, любой патолог и физиолог понимает жизненные процессы шире и глубже, нежели просто как клеточную жизнедеятельность, и в представление о клетке или о сумме клеток не вмещаются ни явления патологии, ни физиологии.

О. Б. Лепешинская в своем литературном экскурсе указывает на ряд источников и, в частности, на интересное, на мой взгляд, высказывание Немилова о клеточных состояниях. Я не разделяю полностью взгляда О. Б. Лепешинской в отношении Немилова, но термин «клеточное состояние» как некоторое мобильное состояние живого вещества, которое может быть нарушено, изменено в ту или иную сторону, поскольку изменена внутренняя среда,— этот термин «клеточное состояние», мне кажется, в настоящий момент заслуживает внимания.

Может быть, не следует так далеко итти, как Немилов, говоря об эпителиальных и прочих состояниях клеток. Однако, почему, например, нельзя говорить о костном состоянии, хрящевом состоянии клеток мезенхимы, поскольку соответствующие клеточные формы отвечают состоянию той внутренней среды, которая продиктовала возникновение именно этих форм, а не других? Мне кажется, вопрос о лабильности клеток, в смысле их формы и структуры, приводит к необходимости освобождения мышления физиологов и патологов от тех концепций иностранных и отечественных ортодоксов, которые так или иначе продолжают видеть в клетке основы жизни в ее нормальных и патологических проявлениях.

Я вместе с И. Е. Глущенко задал бы вопрос: где тот патогенетический «икс», который в условиях патологии дает то или иное состояние клетки, то или иное движение живой материи — клеточной и неклеточной, создает бластоматозные, тератоидные и прочие формы роста и развития ткани? Несомненно, что этот «икс» заключен во внутренней среде организма, в обменных процессах, которые в конечном итоге и решают вопрос клеточного или неклеточного состояния живого вещества, вопросы развития клеток в том или ином направлении.

О. Б. Лепешинская в своей монографии трактует проблему неклеточного вещества во взрослом многоклеточном организме. Однако эти вопросы образования клеток из неклеточного вещества во взрослом многоклеточном организме у нее, если я не ошибаюсь, сводятся в конечном итоге всё же к положению, что новая клетка всегда возникает из протоплазмы

бывших клеток, будет ли это происходить при митотическом делении клетки, или при образовании клеток из протоплазмы клеток того же организма, или из обломков клеток в опытах с растиранием гидры, при ранении и т. д. Страницы 42, 43 и др. монографии не оставляют сомнения в том, что для О. Б. Лепешинской эмбриональное состояние клетки — это «период образования ее из протоплазмы» (стр. 42).

Нас, патологов, интересует другое обстоятельство, а именно, возможность возникновения полноценных клеток из неклеточного вещества во взрослом многоклеточном организме, минуя протоплазму в прямом смысле слова.

Очень вероятно, что патологам придется пересмотреть многое в своем научном багаже. Проблема клеточного размножения, наблюдаемого при воспалениях, при регенерации как в органах, обладающих сосудами, так и в бессосудистых,— во всех этих условиях вопрос о возникновении новых клеток, повидимому, не решается с позиций только клеточного деления, даже с поправкой О. Б. Лепешинской на живое вещество как «высокопотенциальную» протоплазму. Полагаю, что можно и должно ставить вопрос о возникновении клеток из обычного межклеточного основного вещества, т. е. из «парапластических» аморфных и волокнистых субстанций. Что касается внутрипротоплазменного «рождения» клеток, то припоминаю, как часто у патологов за советский период ставился вопрос, каким образом в мышечном волокне или в аортальном клапане образуются группы эритроцитов, когда там нет кровеносных сосудов, каким образом в поперечнополосатом мышечном волокне появляются щели, заполненные лейкоцитами; эти вопросы ставил К. А. Лавров, демонстрируя клетки рака и мегакариоциты дельфина.

Все эти вопросы до сих пор так и оставались вопросами, поскольку они не имели за собой никакой общей теоретической установки. Сейчас они получают огромный вес, должны получить новое теоретическое освещение, ибо они действительно этого заслуживают.

Пересмотру подлежит и вся проблема дегенерации клеток в патологии. Нет достаточной уверенности в том, что рисуемые патологической гистологией картины некробиозов ядер действительно являются видами гибели клеток. Возможно, например, что так называемый кариорексис есть процесс размножения клеток, который начинается распылением ядерного вещества и заканчивается образованием новых ядерно-плазменных комплексов. Я совсем не уверен, что, обнаруживая хроматиновые осколки в тех или иных тканях, мы обнаруживаем следы погибших клеток. А почему это не образование хроматина в ахроматиновой среде, как об этом говорили

еще Мережковский, Минчин, П. Гравиц и Буссе-Гравиц? Необходимо проявить осторожность с самым отождествлением ядра и хроматинового вещества. Образование последнего, повидимому, совсем не идентично ядрообразованию. Не решен вопрос и в отношении кариолизиса: в какой мере это некробиоз, и почему это нельзя рассматривать как переход клеточно-оформленного живого вещества в клеточно-неоформленное?

Я думаю, что О. Б. Лепешинская ошибается, когда хочет вопрос о раке разрешить под углом зрения клеточной проблемы.

6-й вывод на стр. 181 монографии О. Б. Лепешинской звучит так: раковые клетки обладают громадной способностью к быстрому размножению; следовательно, их живое вещество обладает высокой степенью жизнедеятельности и поэтому должно быть изучаемо с точки зрения новообразования из этого живого вещества новых раковых клеток, а значит, и роли его при развитии и росте раковых клеток и опухолей.

Дальше, на стр. 215: раковые клетки — «особого рода клетки, обладающие чрезвычайной потенцией». Потому-то я и предложил вопрос О. Б. Лепешинской: является ли проблема раковой опухоли клеточной проблемой, проблемой клеточной потенции, вопросом живого клеточного вещества. Она ответила, что рассматривает рак как проблему целостного организма. Эта поправка в известной мере рассеивает мои сомнения о трактовке в книге природы раковой опухоли. Однако особое выделение проблемы раковой клетки все же бросается в глаза. Это, разумеется, ошибка.

Ольга Борисовна говорит о том, что необходимо создать «новую клеточную теорию»; на стр. 46 читаем следующее: «Критиков, направляющих свое острие против клеточной теории Шванна, Шлейдена и Вирхова, оказалось очень много и удачных и неудачных, но от этой критики дело далеко не двинулось, так как почти никто не указал, а что же нужно делать дальше и какую необходимо создать новую клеточную теорию на смену старой теории».

Вопрос поставлен в общем правильно, но, разумеется, на этот вопрос по-разному ответят цитологи, биологи и патологи. Эта разница, может быть, не будет принципиальной, но всё же в какой-то мере мы будем по-разному оценивать составные части, смысл этой новой клеточной теории. Если речь идет о том, чтобы отсечь формулу «omnis cellula e cellula», то все согласны, что это следует сделать. Однако новая теория не будет заключаться только в этом. Необходимо создать новые конструктивные положения, которые по-новому осве-

тили бы все вопросы, касающиеся физиологии и патологии клеточных элементов в сложном организме.

Я не скрою своей мысли, что «кредит» клетки в патологии, в патологической анатомии, тем более в сложных вопросах нозологии, касающихся всего организма в целом, сильно упал, и притом независимо от формулы «omnis cellula e cellula». В настоящее время мы видим в клетке лишь показатель тех или иных процессов в ткани, в организме в целом, в его внутренней среде, показатель нервного, гормонального и других воздействий на организм. Для нас доминирующее значение клетки побледнело по сравнению с тем, как это было во времена расцвета вирховской клеточной теории.

Однако О. Б. Лепешинская настойчиво стремится все же к тому, чтобы и в будущей теории клетка доминировала в сознании и мышлении гистологов и патологов как своеобразный микроорганизм в составе сложного организма.

На стр. 77 О. Б. Лепешинская пишет: «Если живое вещество при благоприятных условиях становится стойким и способным к развитию, то это развитие может итти только в одном направлении и в конечном счете дать клетку или по меньшей мере предклеточную форму». Таким образом, развитие живого вещества имеет только одно направление — к созданию клеточных формирований. Отсюда и другое положение (стр. 46), что именно «клетка — основа биологии».

На той же стр. 46 мы читаем следующее: «Необходимо изучать химию и физику клетки, изучать ее как часть целого организма, ее взаимоотношения с организмом и как самостоятельно живущий организм». Поскольку так ставится вопрос, поскольку целлюляризм, по высказываниям О. Б. Лепешинской, должен пронизывать сознание биолога и медика, поскольку она строит онто- и филогенетические параллели в отношении клеток многоклеточного организма как отдельных живых существ, наделяет клетки, например рака, особой жизнедеятельностью, тем самым становясь на позиции целлюлярной патологии,— постольку возникает вопрос, что О. Б. Лепешинская лишь существенно поправляет вирховскую клеточную теорию, но не преодолевает ее в целом. Возникнув не по Вирхову и против Вирхова, клетка в дальнейшем ведет себя как будто по Вирхову. Она — «основа биологии», а следовательно, и основа физиологии и патологии.

Мне лично кажется, что клеточная патология и идея целлюляризма не встанут на ноги после нанесенных им ударов. Патология и физиология сложных организмов будут развиваться в основном по пути молекулярной патологии (как об этом говорил еще Сеченов), т. е. по пути изучения внутрен-

ней среды, и клетка будет играть лишь роль своеобразно оформленного живого вещества и в то же время показателя состояния внутренней среды в нормальных и патологических условиях. Главу XXIII монографии О. Б. Лепешинской о заживлении ран считаю неудачной. Однако время не позволяет мне на ней остановиться

В заключение я не могу не выразить О. Б. Лепешинской благодарности от лица советских патологов за ту острую критику и свежую струю, которую она внесла в науку. Это, несомненно, создаст новые перспективы для развития советской патологии.

С. Е. Северин

В серии докладов, которые мы прослушали на настоящем совещании, были освещены вопросы очень большой значимости: возможно ли существование «живого» вне клетки, независимо от клетки, и возможен ли в результате развития «живого вещества» переход его в клеточную структуру?

По вопросу о том, что такое «живое вещество», какими признаками оно обладает, суждение биохимика всегда будет связано с тем — протекают ли и как осуществляются в этом «живом веществе» процессы обмена веществ.

В свете тех материалов, которые были сообщены в докладах, особый интерес приобретают данные, опубликованные недавно рядом сотрудников Института медицинской и биологической химии АМН СССР [1], изучавших процессы обмена в цельной крови и в кровяной плазме вне организма. Согласно указанным работам, при 8—24-часовой инкубации крови и кровяной плазмы, освобожденной от клеток, удается установить процессы синтеза аминокислот из аммиака и α-кетокислот, процесс переаминирования и процессы внедрения аминокислот в молекулу белка.

Продолжительность инкубации была довольно значительной (8—24 часа), в связи с чем возникло сомнение в стерильности опытных проб. Указанные сомнения побудили повторить в отношении одного из разобранных процессов (переаминирования) опыты с заведомо стерильной плазмой. Оказалось, что при 3-часовой инкубации свежеполученной плазмы крови процесс переаминирования установить не удается. Однако он отчетливо выявляется при предварительном выдерживании крови или плазмы в стерильных условиях в течение 24—48 часов и последующем проведении 3-часовой инкубации опытных проб.

---

[1] М. Г. Крицман, А. С. Коникова и С. Я. Давыдова. «ДАН», 1949, т. 69, стр. 397.

Возникает вопрос о причине этого явления. Не происходит ли при 24—48-часовом выдерживании плазмы (сыворотки) в стерильных условиях образование некоторых, не уловимых невооруженным глазом структур? Хорошо известно, что наличие структур в системе может значительно менять и направление, и скорость ферментативных процессов. Ограничусь в этом отношении ссылкой на известные работы А. И. Опарина.

Перейду еще к одному примеру. Если ткань печени растереть с кварцевым песком в фосфатном буферном растворе, отделить энергичным центрифугированием осадок и исследовать жидкость, отделенную от осадка, то в ней легко установить наличие весьма различных реакций, характерных для процессов жизнедеятельности. Эта жидкость интенсивно поглощает кислород. В ней происходит расщепление в анаэробных условиях углеводов, с образованием характерных промежуточных и конечных продуктов; в ней обеспечивается связывание минерального фосфата и накопление его в виде фосфорорганических веществ, и в том числе в виде богатых энергией (макроэнергических) фосфорных соединений, играющих столь важную роль в организме. В этой же жидкости энергично протекают различные реакции азотистого обмена.

Могут ли в результате перечисленных превращений, столь характерных для процессов жизнедеятельности, или параллельно этим превращениям итти процессы образования структур? Мне представляется, что безусловно могут. А это в свою очередь должно определять направленность и особенности дальнейших биохимических превращений.

Что касается самого образования клеток из субстрата, свободного от клеток, то продемонстрированные О. Б. Лепешинской препараты, позволяющие при точном сохранении топографических отношений видеть последовательные стадии образования кровяных клеток, следует признать весьма убедительными.

И. В. Давыдовский принес благодарность О. Б. Лепешинской за свежую струю, внесенную ею в патологию. Я готов благодарить О. Б. Лепешинскую от имени биохимиков, так как в ее работах обосновывается право шире оценивать результаты исследований, проведенных на материале, свободном от клеток, а также право думать о возможности формирования в этом материале образований, являющихся начальными этапами предклеточного, а затем и клеточного структурообразования.

По этому вопросу, а также по поводу доклада О. Б. Лепешинской и последующих сообщений возникает ряд вопросов и мыслей; в частности — не следует ли полностью пересмотреть вопрос о ферментах, входящих в состав белка куриного яйца? Демонстрация препаратов О. Б. Лепешинской застав-

ляет думать о том, что процессы, ею описанные, скорее всего связаны с ферментативными превращениями. Я думаю, что материалы, продемонстрированные на совещании, у каждого биолога вызывают множество вопросов.

Мне уже не первый раз приходится выступать по разным поводам с горячим призывом к комплексной работе, с привлечением специалистов, компетентных в различных областях. И я думаю, что перед Медико-биологическим отделением АМН и перед институтами, в него входящими, в частности перед Институтом экспериментальной биологии, ставится серьезный вопрос об оказании всемерной не только материальной, но и идеологической поддержки исследований по вопросам, поднятым О. Б. Лепешинской.

Я думаю, что как раз это наше совещание является удобным моментом для объединения усилий биологических учреждений Академии Наук СССР и отраслевых академий для комплексной разработки такого большого и важного вопроса, как вопрос о происхождении и развитии жизни.

Я думаю, что после нашего совещания будет уделено внимание вопросам как организационного, так и идеологического характера, связанным с этими исследованиями.

В. А. Неговский

Если бы О. Б. Лепешинская не доложила нам сегодня результатов своих исследований, устанавливающих развитие клетки из бесклеточного вещества, то по логике вещей эти исследования кем-то должны были бы быть сделаны, ибо, исходя из представлений диалектического материализма, нельзя себе представить ни одного уголка в природе, где бы не происходило развития.

Совершенно очевидно, что обветшалые и давно уже не соответствующие требованиям науки представления Вирхова относятся к постулированию той порочной идеи эволюции, о которой говорил В. И. Ленин, критикуя плоскую, основанную лишь на количественных изменениях эволюционную теорию.

Работы О. Б. Лепешинской развивают классические положения Энгельса о развитии протоплазмы и ее доклеточной стадии. Так, Энгельс писал: «...планомерный образ действий существует в зародыше уже везде, где имеется протоплазма, где живой белок существует и реагирует, т. е. совершает определенные, хотя бы самые простые движения как следствие определенных раздражений извне. Такая реакция имеет место уже там, где нет еще никакой клетки, не говоря уже о нервной клетке» [1].

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 140.

И еще одна цитата из Энгельса: «...лишь путем наблюдения можно выяснить, каким образом совершается процесс развития от простого пластического белка к клетке...» [1].

На этом совещании мы с большим удовлетворением выслушали доклад об итогах многолетних экспериментальных исследований О. Б. Лепешинской, в котором она показала, как совершается процесс развития от пластического белка к клетке.

Совсем недавно, в период острой борьбы с вейсманистами-морганистами, мы были свидетелями того, как живуче еще одно из фундаментальных представлений этого лжеучения. Я имею в виду вопрос о так называемом бессмертии простейших.

Некоторые биологи, которым чуждо было это идеалистическое представление, всё же не могли полностью от него отказаться и в факте деления простейших видели процесс их смерти и рождения. Исходя из своих материалистических представлений о развитии, О. Б. Лепешинская не только опровергла вейсманистское представление о бессмертии простейших, но и эту вышеотмеченную завуалированную ее форму. Она показала, что жизнь действительно рождает смерть, что одноклеточные не бессмертны, что они развиваются так же, как и всё в природе, имеют свою «молодость», «зрелый возраст», «старость» и смерть. Она показала далее, что клетки после деления неравноценны, что материнская клетка, продолжая существовать, раньше стареет и раньше умирает, чем дочерняя клетка.

Таким образом, из представлений вейсманистов должно было выпасть одно очень важное для них положение.

Развивая идею о развитии клетки из бесклеточного вещества, О. Б. Лепешинская совершенно логически утверждает затем, что и клетка имеет свою длинную историю развития, что она, подобно всему организму, в процессе этого развития кратко повторяет свой филогенез. Естественно, что нельзя возражать против данного материалистического представления. Здесь я должен сделать только один упрек. Говоря о биогенетическом законе, О. Б. Лепешинская много раз повторяет Мюллера и Геккеля и ни словом не упоминает имен наших соотечественников А. О. Ковалевского и И. И. Мечникова, так много сделавших для утверждения и установления этого закона.

В своей книге О. Б. Лепешинская указывает, что следует изучать не только доклеточный период развития клетки, но и период умирания клетки. Я считаю это очень существенным положением. Изучая период умирания клетки, можно будет

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 322.

проследить, что́ частично наблюдаем и мы в нашей лаборатории, что клетка, умирая, также проходит, но уже в обратном порядке, основные этапы своего филогенеза. Правда, это положение в гораздо большей степени вскрыто на процессе умирания всего организма. В той лаборатории, где я работаю, изучение процесса умирания проводится для выработки более совершенных мероприятий по оживлению организма, является одной из центральных задач. В этой связи я вспоминаю одну мысль Клода Бернара. В одном из своих произведений он писал: «чтобы знать, как живут человек и животные, необходимо видеть, как множество их умирает, ибо механизмы жизни могут быть вскрыты и обнаружены только знанием механизмов смерти».

Умирающий организм человека и животных проходит в процессе угасания функций очень быстро и в обратном порядке те ступени, которые он когда-то проходил в своем фило- и онтогенезе. Раньше всего угасают наиболее ранние в филогенетическом отношении функции, дольше всего сохраняются наиболее древние. Оживающий организм как бы рождается вновь. Быстро, с кинематографической скоростью, он проходит все те основные этапы, которые когда-то проходил в онто- и филогенезе. Раньше всего оживают наиболее древние в филогенетическом отношении функции, т. е. те, которые дольше всего не умирали. Позже всего восстанавливаются те функции, которые позже всего возникли в филогенезе, или, иными словами, которые раньше всего угасли в процессе умирания организма. В качестве иллюстрации этого положения можно привести следующие примеры. Даже у человека, который пережил определенный период клинической смерти (5—6 минут после остановки сердечной деятельности и остановки дыхания), в процессе оживления можно наблюдать выявление этих древних филогенетических механизмов. Одним из ранних симптомов восстановления рефлекторной деятельности является сосательный рефлекс, у оживляемых людей, как правило, в начале оживления можно наблюдать рефлекс Бабинского. Оживляемый человек вначале бывает бескорковым. Функции коры мозга восстанавливаются позже всех других физиологических функций.

Диалектическое учение о развитии указывает, что старое не исчезает полностью, что в «снятом» виде оно существует и в новом, нарождающемся. С этих позиций нельзя не согласиться с представлением О. Б. Лепешинской о том, что и в настоящее время, на данном этапе развития природы, существует неклеточная живая протоплазма, что и в настоящее время непрерывно происходит развитие клеток из этой протоплазмы. Хотя этот путь развития, может быть, сейчас являет-

ся уже и не основным, но в «снятом» виде, несомненно, существует.

О. Б. Лепешинская права, указывая, что развитие доклеточной формы жизни было забытым участком эволюционной теории. С удовлетворением мы можем констатировать, что фундаментальный вклад в это изучение сделан нашим советским исследователем, материалистом-диалектиком О. Б. Лепешинской.

В последнее время много говорят и пишут, в частности в газете «Медицинский работник», о реакционности учения Вирхова. Вообще говоря, это уже аксиома, и прав был один из выступавших здесь товарищей, заявивший, что нечего больше терять времени для доказательства этого очевидного всем положения. В этой связи хотелось бы сказать, что уже много лет назад О. Б. Лепешинская дала убийственную, основанную на экспериментах и достаточно исчерпывающую критику Вирхова. Можно сказать, что ее положения в этом направлении гораздо убедительнее и доказательнее, чем ряд высказываний, опубликованных в настоящее время по этому вопросу. Не могу не привести одного критического замечания Лепешинской в адрес Вирхова. На стр. 75 первого издания своей книги «Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме», она пишет: «Этот ученый механист чистой воды затуманивает своим учением головы естествоиспытателей уже около ста лет».

В августе 1948 г., во время сессии ВАСХНИЛ, мы, медики, чувствовали себя в большом долгу перед передовой материалистической биологией, развитой в классических исследованиях Мичурина и Лысенко. При критическом разборе биологических трудов в области медицины приходилось констатировать, что большинство их основано на лженаучных теориях вейсманизма-морганизма. С удовлетворением можно отметить, что О. Б. Лепешинская относится к числу тех биологов-медиков, которые уже в то время стояли на позициях учения Т. Д. Лысенко. Представления о развитии клеток из живого вещества, критика так называемого учения о бессмертии простейших, критика вирховской целлюлярной патологии и, наконец, представление о наследственности, изложенные О. Б. Лепешинской в ее трудах, мне кажется, полностью соответствуют идеям мичуринской биологии.

Так, на стр. 207 своей книги (цитирую по первому изданию) О. Б. Лепешинская пишет, что генетикам пора уже отказаться от метафизической установки о неизменности хромосом, что «наследственные качества передаются не хромосомами, являющимися органоидами клетки, которые, как мы уже говорили, сами передаются по наследству, как и всякий орган

организма, и которые имеют свою индивидуальность, для каждого вида специфичную. Передача наследственных качеств есть более сложный процесс и зависит от физико-химико-биологической структуры всей клетки, от всего организма в целом, от внешней среды и от социальных условий».

О. Б. Лепешинская встретила много трудностей на своем пути. Ей пришлось преодолевать скепсис, открытое и скрытое недоверие, а иногда и явное торможение ее исследований. Но О. Б. Лепешинская прошла очень большой путь в партии, она имела счастье многие годы жить и работать под непосредственным руководством создателей нашей партии, корифеев науки — Ленина и Сталина, она впитала в себя лучшие традиции большевизма, и поэтому так непримиримы все ее выступления и положения против идеализма, так настойчиво и целеустремленно проведение ею принципов диалектического материализма в биологической науке. О. Б. Лепешинскую во всех ее исследованиях никогда не покидает страстность и боевой наступательный дух. Работы ее глубоко партийны, и в этом их основное достоинство и преимущество.

Заседание пятое

24 мая 1950 г., утро

Председательствует академик А. И. Опарин

ВЫСТУПЛЕНИЯ

А. Н. Студитский

Совещание, созванное Отделением биологических наук Академии Наук СССР по актуальнейшей проблеме современной биологии — проблеме развития клетки, развития живого вещества, несомненно, явится большим событием в развитии нашей науки.

Не вызывает сомнений, что материалы, представленные совещанию О. Б. Лепешинской и ее сотрудниками, а также нашедшие отражение в выступлениях, с полной отчетливостью демонстрируют новое представление о живом, которое не только сложилось в виде законченной и обоснованной теории, но уже нашло подготовленную почву для дальнейшей разработки.

На протяжении почти столетия в нашей науке утверждалась, как подлинно непреходящая, «вечная» истина, что всё живое состоит из клеток и развитие любого организма начинается с клеток. Всем известна высокая оценка Энгельса открытия клеточного строения животных и растительных организмов и роли этого открытия в утверждении материализма в XIX веке. Все мы, говоря о клетке, базировались на этой оценке, забывая о том, что Энгельс, высоко расценив открытие клетки, не сделал никаких оговорок, что оно составляет исключение среди «вечных», непреходящих истин, в действительности меняющих свое содержание с каждым новым шагом науки вперед. Энгельс говорил, что статичность создаваемых нами представлений никогда не приведет к полному совпадению с действительностью, потому что органическая природа подвижна, динамична, потому что она находится в непрерывном развитии.

Надо определенно сказать, что идея жизни в умах морфологов, а также специалистов смежных дисциплин, очень прочно связывалась с представлением о клетке. Разные варианты этого представления, которые заключались в том, что отдельные исследователи признавали наряду с клеткой и другие формы живого, не меняло положения, потому что эти формы живого считались производными клетки, низшей организационной структурой, так называемой метаплазмой. Считалось, что белок — вещество, а жизнь — организация.

На протяжении многих лет биохимия подкрепляла морфологов в мысли, что живое во всех его формах необычайно хрупко, нестойко, вопреки указанию Энгельса, что именно жизнь обладает, как основным свойством, способностью к самовоспроизведению беспрерывно разрушающегося от взаимодействия с условиями жизни субстрата.

И вот мы видим, что в опытах О. Б. Лепешинской живое вещество, не обладающее клеточной организацией, на протяжении многих лет признаваемое невообразимо хрупким, при разрушении клеточной структуры, растирании в ступке и растворении в воде обнаруживает способность к организации в форме шариков, которые растут, превращаются в клетки, размножаются и ведут себя так, как полагается клеткам.

В опытах О. Б. Лепешинской так называемый пластический белок, которому все исследователи отказывали в наличии жизненных свойств, в определенных условиях приобретает способность к организации, вначале в виде кристаллов Но эта кристаллизация отличается тем, что происходит в белковом теле и приводит к образованию частиц, которые по морфологическому строению и по химическому составу — по накоплению нуклеиновой кислоты — не отличимы от клеток.

Безусловно, на сегодня мы должны считать проблему возникновения организованной живой структуры — клетки — из неорганизованного живого вещества — белка — решенной окончательно. Сомнений не остается.

Громадная заслуга коллектива О. Б. Лепешинской и ее самой, как руководителя, в том, что они, не смущаясь нападками и возражениями, довели дело до конца и дождались момента, когда почва для восприятия их идей оказалась подготовленной.

Совершенно понятно, что важно не только положительно оценить работы О. Б. Лепешинской и ее коллектива, но и сделать из этих работ выводы, проясняющие перспективы дальнейшего исследования живых организмов.

Было бы неверно сказать, как это сквозило в выступлениях некоторых товарищей, что и раньше, до открытия, сделанного О. Б. Лепешинской, многим из выступавших казалось возмож-

ным развитие жизни из белкового вещества, что и до открытия О. Б. Лепешинской эти товарищи придерживались позиции самозарождения жизни из бесструктурной живой материи.

Если такие отдельные предположения и возникали, то они не носили характера системы. Сегодня речь идет не о признании возможности возникновения жизни из неорганизованного живого вещества, а о закономерностях этого развития, и наша задача заключается в том, чтобы найти методы уловления этих закономерностей, показать, как находить, как открывать узловые моменты в развитии живого, которые выражаются в бурном разрушении ранее существовавших структур и в возникновении новых, качественно отличающихся от предшествующих.

Давно известно, что клетки составляют небольшую часть нашего тела. Г. К. Хрущов указывал в своем выступлении, что клетки, как формы организации живого, в нашем теле составляют всего десять-двадцать процентов. Бóльшая часть нашего тела состоит из неклеточных форм живого вещества — в виде мышечной ткани, утратившей типичное клеточное строение, в виде основного вещества костей, плазмы крови, кровяных пластинок и других форм, которые играют существенную роль в жизнедеятельности организма.

Дело не в том, что мы недооценивали эти факты. Дело в том, что мы не умели правильно подойти к проблеме отношений организованного и неорганизованного живого вещества, отношений, имеющих большое значение в развитии живых организмов. Сегодня вопрос о пересмотре наших старых представлений назрел, и честь и хвала О. Б. Лепешинской, что она открыла нам область, в которой открываются огромные возможности для правильного диалектико-материалистического понимания развития.

Весь ход обсуждения доклада О. Б. Лепешинской показал, что идея самозарождения клетки из живого вещества если не овладела еще полностью нашим сознанием, то встречает сейчас вполне подготовленную, разрыхленную, тучную почву для своего развития. В нашей науке — в морфологии, имеющей дело с формой живых организмов, с развитием этой формы в процессах нормальной и патологической жизнедеятельности, мы встречаемся с явлениями, в которых мы по инерции, в силу консерватизма мышления замечали только количественные процессы. Эти процессы просты, элементарны, мы видим, как они происходят. Процессов качественного порядка, когда старая структура разрушается и заменяется новой, процессов, вызываемых новым типом обмена веществ, мы не улавливали. Этим процессам нам необходимо уделить сейчас максимальное внимание.

Господствовавшая в нашей науке схема развития: клетка от клетки, структура от структуры,— давно перестала удовлетворять исследователей, имеющих дело с живой материей, а не со схемами. Тем не менее за неимением ясного представления о качественных процессах в развитии всё, что выходило за пределы этой схемы, не привлекало внимания.

Как я уже сказал, дело заключается не в том, чтобы обнаружить и показать возможность образования клетки из неклеточного живого вещества; вопрос сводится к тому, чтобы показать закономерность этого процесса, необходимость разрушения старой структурной организации в определенные моменты развития и создания новой структуры, соответствующей новому типу обмена веществ и требующей новой формы организации.

Чтобы плодотворно работать в этом направлении, чтобы искать и находить эти процессы, необходимо самокритически пересмотреть все наши представления о структурной организации живых тел. Только на основе такого пересмотра, совершенного с позиций передовой мичуринской науки, возможно исследование этих процессов, которые, как правильно выразился один из выступавших, стучатся в дверь морфолога, микробиолога, биохимика. Не так давно нам казалось, что, демонстрируя широкое распространение в природе амитотического способа деления клеток, выясняя значение амитоза в развитии тканей, мы разрушаем хромосомную теорию наследственности и разоружаем вейсманизм, как идейное направление. Теперь ясно, что это — первые робкие попытки опровергнуть представление о преемственности структур при развитии. Стоит задача изучить широкое распространение процессов разрушения всех клеточных структур, которыми характеризуются переломные этапы развития, связанные с переходом к новому типу обмена веществ.

Заканчивая, я хотел бы продемонстрировать несколько микрофотограмм, показывающих формы разрушения структур, имеющие место при новообразовании в процессах развития. [Демонстрирует диапозитивы.] Перед нами картина, с которой в течение ряда лет встречаются гистологи, преобразование формы при смене функции клеточных систем — в процессе регенерации. Демонстрируется регенерирующая легочная ткань кролика. Оказывается, что при регенерации покровная ткань поврежденных бронхов начинает фагоцитировать. Клеточная структура фагоцитирующей системы разрушается. Возникают огромные комплексы протоплазмы, охватывающие скопления клеток, погибших при повреждении легкого. Процесс фагоцитоза приводит к превращению функции и структуры ткани. Из покровной она превращается в одну из форм соединитель-

ной ткани, состоящую из гигантских многоядерных клеток, в дальнейшем распадающуюся на отдельные типичные соединительнотканные клетки. Этот процесс преобразования структуры ткани, изменившейся функционально, происходит, как мы видим, на основе деструкции, уничтожения старой структуры, и возникновения новой из деструктурированного материала.

Это только один из многих примеров, которые можно было бы привести для иллюстрации мысли об универсальном значении процессов разрушения старой формы при переходе к новой, соответствующе изменившейся функции ткани. В этих процессах разрушения вскрывается одно из важнейших свойств живого — постоянное самообновление в результате обмена веществ, самообновление, приводящее не только к воспроизведению себе подобного, но и к созданию нового. Задачу нашей науки составляет вскрытие этих процессов, характеризующих узловые моменты развития, выяснение условий, при которых они происходят, и управление ими в интересах исследователя.

П. П. Бондаренко

Выступавшие здесь товарищи уже многосторонне охарактеризовали огромное значение исследований О. Б. Лепешинской и ее сотрудников для дальнейшего развития материалистической биологии. В этих выступлениях подчеркивалось, что работы О. Б. Лепешинской представляют крупный вклад в разработку проблемы жизни, убедительно показывают наличие неклеточных форм жизни, возможность и необходимость образования клеток из живого вещества. Указывалось, что эти работы идут по линии дальнейшей конкретизации материалистической теории развития.

Справедливо также подчеркивалось, что исследования О. Б. Лепешинской и ее теоретические обобщения идут по линии конкретизации великого мичуринского учения в области цитологии, гистологии, эмбриологии, намечая новые плодотворные пути в разработке отдельных проблем биологической науки. Биологи, биохимики, патологи и другие специалисты отметили, что перед ними теперь встала необходимость пересмотреть ряд положений в своих науках.

Все это показывает, что новаторская идея О. Б. Лепешинской способствует подъему уровня разработки ряда вопросов биологической науки.

Я остановлюсь на философском значении исследований О. Б. Лепешинской, которая не раз подчеркивала в своем докладе мысль, что в своих исследованиях она руководствовалась великими идеями марксизма-ленинизма, в особенности замечательными положениями Энгельса по вопросам теории

биологической науки. Эти положения в значительной мере еще не использованы в наших творческих исследованиях.

Успех О. Б. Лепешинской определился тем, что в основу своих исследований она положила идеи Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина.

Я хочу проиллюстрировать два основных положения Энгельса, которые нашли развитие и конкретизацию в исследованиях О. Б. Лепешинской.

Энгельс в одной из своих записей в «Диалектике природы» (стр. 166) пишет, что «в органической жизни надо рассматривать образование клеточного ядра тоже как явление поляризации живого белка...» Это положение Энгельса замечательно в том отношении, что оно характеризует процесс образования клетки как процесс поляризации белка. Это положение блестяще подтверждается конкретными биологическими исследованиями, которые освещены в докладах О. Б. Лепешинской и ее сотрудников. В этих докладах было показано, что процесс образования клеток из живого вещества сопряжен с поляризацией живого белка в форме ядра и протоплазмы и что большое значение в этом деле имеет, повидимому, нуклеиновая кислота.

Далее, Энгельс пишет: «...лишь путем наблюдения можно выяснить, каким образом совершается процесс развития от простого пластического белка к клетке и, следовательно, к организму...»[1] Мысль Энгельса, что клетка формируется из пластического белка, также подтверждается блестящими и замечательными работами О. Б. Лепешинской и ее сотрудников. Они показывают нам наглядно, как этот процесс совершается, особенно ярко это проиллюстрировано на работе О. П. Лепешинской с куриным белком, который рассматривался до сих пор как инертный белок, и коренным образом меняет взгляд на природу этого вещества, поскольку оно может служить источником образования клеточных структур.

Приведенных примеров достаточно, чтобы отметить огромное философское значение исследований О. Б. Лепешинской прежде всего в деле разработки положений Энгельса по вопросам образования жизни и клетки.

Считаю необходимым подчеркнуть также мысль о том, что исследования О. Б. Лепешинской и ее теоретические обобщения приобретают огромное значение в плане идеологической борьбы за материалистическую науку. Эти работы в корне разрушают последний оплот вейсманизма-морганизма в биологической науке, в учении о клетке.

---

[1] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, стр. 322.

Эти исследования приобретают еще большее значение в развитии нашей биологической науки.

За последнее время в советской науке отмечаются чрезвычайно интересные явления. Это прежде всего — развертывание творческих дискуссий. Недавно мы были свидетелями дискуссий в области борьбы с метафизической теорией клеточной патологии Вирхова в медицине.

О. Б. Лепешинская в своих исследованиях также ставит ряд новых вопросов, характеризующих поступательное развитие нашей науки. Все это показывает, что мы являемся свидетелями того, что наша биологическая наука, благодаря идеям Мичурина и Павлова — поднимается на высокий диалектический уровень познания живой природы и теперь получила возможность плодотворно развиваться. Если Энгельс в свое время писал, что в вопросах органической природы он еще не склонен пускаться в какую-либо диалектику, то в наше время мы имеем возможность отметить, что диалектические закономерности живой природы уже открыты в трудах Павлова и Мичурина. В этой связи работы Лепешинской также вносят вклад в диалектико-материалистическое учение о жизни и способствуют развитию нашей биологии в направлении указаний классиков марксизма.

Н. И. Нуждин

На протяжении дискуссии, развернувшейся по работам, доложенным О. Б. Лепешинской и ее сотрудниками, мы многократно слышали слова благодарности со стороны различных специалистов.

В этих словах благодарности выражалась не просто оценка хорошо выполненной работы. Они показывают, что обсуждаемая проблема, ее решение затрагивают интересы огромного круга исследователей и ряд отраслей знаний. Решение поставленных проблем, даже в той степени, какой они достигли к настоящему моменту, раскрывает широкие перспективы перед гистологами, физиологами, биохимиками, медиками, генетиками, т. е. охватывает собой всю современную биологию и те отрасли знаний, которые непосредственно соприкасаются с биологией.

Это вполне понятно, так как на повестку дня наших заседаний поставлено решение основной проблемы биологической науки — происхождения клеток из живого вещества. Этим и объясняется, тот факт, что на протяжении всей дискуссии каждый из выступающих стремился подчеркнуть всю важность обсуждаемой проблемы, указать ее значение для той или иной конкретной области знания, привести дополнительные данные,

еще более подкрепляющие выдвинутые О. Б. Лепешинской доказательства.

Необходимо отметить, что все мы вместе и каждый из нас в отдельности оказываемся в долгу и перед О. Б. Лепешинской и тем более перед советской биологической наукой.

О. Б. Лепешинская, на протяжении всей своей работы, имела врагов в лице биологов-критиков, которые стремились разрушить ее работу, ее дискредитировать. Она имела и друзей, которые поддерживали ее, но поддерживали именно подружески, подбадривая и по возможности помогая ей. И, наконец основная масса биологов, и выступавших здесь, и не выступавших, стояла в стороне от происходившей борьбы, не мешая работать О. Б. Лепешинской, но и не помогая ей.

Я об этом напоминаю не потому, что хочу бросить кому-либо упрек. Я говорю об этом потому, что сейчас перед биологами стоит задача — активно включиться в разработку той проблемы, над которой работают О. Б. Лепешинская и руководимый ею коллектив. Может случиться так, что после хороших выступлений и обсуждения проблема все же будет разрабатываться только тем коллективом, который над ней работает и сейчас.

Нет сомнения в том, что работа сложна. Традиции в этой области сильны. Не нужно успокаивать себя тем, что после нашего совещания дело сразу пойдет на лад и без дальнейшей борьбы все биологи и медики признают, что клетка может возникать из неклетки — из живого вещества.

Проблема, разрешаемая О. Б. Лепешинской, имеет прямое отношение к той области знания, в которой я работаю,— к вопросам наследственности. Здесь уже отмечалось, что между морганизмом и вирховианством имеется прямая связь, точнее, что они неразрывны, так как дополняют друг друга. Мичуринская наука, разгромив морганизм, тем самым обрекла на разгром и вирховианство.

Уже самой постановкой вопроса о том, что «наследование признаков и свойств, приобретаемых организмами в процессе их развития, не только возможно, но и необходимо», нанесен сокрушительный удар по вирховианству, полностью снята метафизическая цепочка: клетка от клетки, ядро от ядра, хромосома от хромосомы, ген от гена,— навязанная науке. Только признавая, что клетки возникают в процессе развития, в процессе обмена веществ, на основе превращения неживого в живое, а живого в клетку, можно последовательно отстаивать это основное положение мичуринской биологической науки.

В связи с этим мне хотелось поднять следующий вопрос. О. Б. Лепешинская, решая основную проблему биологической

науки, ограничилась только вопросом происхождения клетки, ее возникновения и развития из живого, неклеточного вещества и обосновала это экспериментально. Я хочу подчеркнуть, чтобы не быть неправильно понятым, что решение только этой проблемы является величайшей заслугой О. Б. Лепешинской. Но при принципиально-методологической постановке этого недостаточно. О. Б. Лепешинская начинает свой анализ с уже готового живого вещества как основы образования клетки, которое уже имеется в клеточном материале в форме плазмы, нуклеопротеидов, липоидов и т. п.

В своих выводах эту сторону дела подчеркивает сама О. Б. Лепешинская, которая пишет: «Мы не изучаем происхождения живого вещества из неорганической материи, а изучаем развитие живого вещества, его жизнедеятельность, его формообразовательные процессы и все переходные стадии от живого вещества до нормальной клетки» (стр. 211).

Мне кажется, что было бы более правильным ставить вопрос о возникновении клетки из неклеточного живого вещества одновременно и обязательно с вопросом о возникновении самого живого вещества не только за счет имеющегося в организме, с вопросом о постоянном ежеминутном происхождении живого из неживого.

Важность постановки этого вопроса диктуется еще и тем, что современный морганизм уже не тот, как его себе представляют многие. Оставаясь по своей сути тем же, он принимает иные формы, стараясь итти в ногу с биологической наукой, используя ее успехи. Отказываясь от одних своих метафизических положений, он заменяет их новыми, столь же метафизическими установками. Еще в 1936 г. известный морганист Шульц заявил, что хромосома возникает не из хромосомы, а образуется заново из материалов клетки, т. е. из протоплазмы и находящихся в ней веществ.

Все вы знаете о широком распространении кольцовской кристаллизационной гипотезы возникновения хромосом и генов, в которой даже допускается изменение наследственных свойств, как результат ошибок метаболизма. Запутавшись в собственных экспериментах, не будучи в состоянии объяснить их с позиций хромосомной теории наследственности, морганисты сейчас усиленно пропагандируют идею о выходе ядерного вещества из ядра, распылении его в цитоплазме и образовании за счет его двойников — генов, и даже о выходе ядерного вещества из клетки в субстрат, во внешнюю среду.

Всё это и используется для объяснения возникающих направленных изменений, а также для ниспровержения приведенного мною выше основного положения мичуринской биологической науки. Всё это показывает, какое принципиальное

значение имеет постановка вопроса о происхождении живого из неживого, а не только происхождения клеток из живого неклеточного вещества.

Современные морганисты подчеркивают всё больше и больше, что нуклеиновая кислота является основой всей наследственности, а также и приобретенных признаков. Именно в нуклеиновой кислоте они видят те организаторы, которые создают биологические структуры.

Вот почему мне кажется необходимым, ставя вопрос о развитии клетки из живого вещества, одновременно ставить и вопрос о происхождении живого из неживого в организме. Экспериментально решить этот вопрос труднее, чем вопрос, которым занимается О. Б. Лепешинская. Но можно не сомневаться в том, что советская наука располагает всеми возможностями для того, чтобы ответить на него не только в его теоретической постановке, но и экспериментально.

В. И. Кремянский

Нет необходимости повторять все то, что было уже сказано здесь об огромном и многообразном значении обсуждаемых работ. Оно действительно так велико, что еще долго не будут исчерпаны большие, волнующие вопросы, для разрешения которых эти работы открывают новые пути. О некоторых таких вопросах целесообразно сказать сейчас. Но предварительно следует сделать одно замечание.

Выражение некоторого неудовлетворения тем, что в обсуждаемых работах не были освещены или не были затронуты многие важные вопросы, как правильно отметил Н. И. Нуждин, не может быть упреком. Работы О. Б. Лепешинской ставили перед собой вполне ясно очерченные задачи, на которые и указал Н. И. Нуждин. Однако некоторые из обсуждаемых работ выходят за эти рамки, даже в своем непосредственном содержании. Например, если работы О. Б. Лепешинской показали, что ядерное вещество является действительно необходимым этапом в процессе возникновения клеточной организации, подобно тому, как сама клеточная структура является необходимым этапом в процессе возникновения многоклеточного организма,— то это еще отнюдь не значит, что ядерное вещество — этап начальный. Там, где не было нуклеиновых кислот, они возникают вновь. Это явствует из материалов и доклада О. П. Лепешинской.

Первое, на что надо обратить внимание присутствующих из того, о чем здесь не было сказано, заключается в следующем

Известно положение о значении неразрывной связи, взаимодействия живого со средой. Совершенно очевидно, что имен-

но тут, где зарождается одна из основных жизненных форм, именно тут эта неразрывная связь живого со средой выступает с особенной отчетливостью, прямо, непосредственно. В самом деле, если, например, принята гипотеза Бреслера — Талмуда о природе макромолекулы белка, то одного лишь упоминания о гидрофобности и гидрофильности боковых ответвлений молекулы белка, неразгаданной еще основной цепи достаточно для того, чтобы ясно подчеркнуть: только в непосредственном взаимодействии с окружающими условиями и может образоваться самая глобула белка. Без глобулярного состояния белка, повидимому, невозможна достаточная степень дисперсности протоплазмы, необходимая для ее жизни.

Когда кристаллы белка преобразуются в шары и потом в клетки, то это, между прочим, означает, что состояние более или менее стабильного порядка типа кристаллов (или паракристаллов в других случаях) сменяется состоянием большей расчлененности живого целого — протоплазмы. Целостность не может развиваться без развития расчлененности, взаимосвязь — без обособления. Это противоречивое сочетание обособления и установления новых связей тоже не может не привлечь внимания каждого, кто будет над этим думать и заниматься экспериментальными исследованиями этих вопросов; здесь, на доклеточной ступени развития живой материи, всё это также выступает особенно четко и наглядно.

Второй момент, на котором целесообразно остановить внимание,— это вопрос о качественном содержании тех ступеней, стадий возникновения клеточной организации, о которых мы слышали в докладах и читали в книге О. Б. Лепешинской.

Смело поставив этот вопрос, О. Б. Лепешинская открыла, по сути дела, совершенно новый путь для понимания условий и сущности качественных изменений, образующих стадии индивидуального развития, которые тоже качественно отличаются друг от друга. Необходимо учитывать глубокие различия в естественнонаучном содержании понятия качественных изменений. Например, изменения воды при переходе из жидкого состояния в газообразное не тождественны изменениям, происходящим при возникновении в рассеянном растворе коацерватов, кристаллов или клеток, а стадии развития клеток существенно отличаются от стадии развития покрытосеменных растений или различных животных. Но именно потому, что качественные изменения сами качественно отличаются друг от друга, представляет большой теоретический интерес и имеет огромное практическое значение исследование качественно своеобразного содержания ступеней и стадий возникновения клеточной организации.

Путь к таким исследованиям открыт работами О. Б. Лепешинской.

В своей книге О. Б. Лепешинская только мимоходом указала на более высокие формы организмов, чем клетка. Вполне очевидно, что О. Б. Лепешинская отнюдь не имела в виду показать, что вообще всё поступательное развитие живой материи останавливается на клетке.

Несправедливый упрек И. В. Давыдовского основан на недоразумении. Ограничение обсуждения вопросами развития клетки явилось совершенно естественным следствием ограничения поставленной задачи. Значение того, что сделано О. Б. Лепешинской, далеко вышло за эти границы, что и порождает такого рода упреки.

До сих пор познание участка поступательного развития материи — от доклеточного состояния живой материи до клеточной организации — было недостаточным. В этой области существовал важный пробел. Заполнить этот пробел значит не только открыть новые пути для успехов советской биологии. Это означает также и найти новые естественнонаучные подтверждения марксистского философского материализма. Главное об этом сказали П. П. Бондаренко и другие. Повторять не стану. Но кажется совершенно необходимым сказать еще об одной стороне философского значения работы О. Б. Лепешинской.

Эта сторона обращена к закатному царству «бизнеса», к тем, от кого слов благодарности О. Б. Лепешинская не услышит, потому что ее работы дают новое оружие борьбы не только против вирховианства и вейсманизма-морганизма, но также и против иных, новейших фальсификаций естествознания, чрезвычайно распространенных в настоящее время в странах, подвластных американскому империализму.

Об этом необходимо сказать немного более подробно, хотя всё же только в самых общих чертах.

Дело в том, что в настоящее время в произведениях фальсификаторов естествознания, широко рекламируемых в капиталистических странах, наиболее распространенной формой извращения теоретической биологии является не механицизм; наиболее распространено прямое отрицание поступательного, прогрессивного развития материи, как, например, у прагматистов — представителей одного из основных философских течений идеологии современного американского империализма. Есть подобные «теории», просто отрицающие самое понятие прогресса, также и среди буржуазных «теоретиков» биологии.

Вы знаете, что у нас некоторые биологи (в частности, Н. К. Кольцов) тоже отрицали понятие прогресса, говоря, что, быть может, бактерия не менее совершенна, чем высшие животные, растения и даже человек.

Ясно, что положение о поступательном, прогрессивном развитии материи имеет чрезвычайно большое значение для нашего мировоззрения. Но там, в капиталистических странах, существует еще одна, гораздо более тонкая, гораздо более вредная и гораздо более «модная» форма извращения фактов, относящихся к данной области. Это — не открытое отрицание поступательного прогрессивного развития, а изображение перехода низкоорганизованной материи к материи более высокоорганизованной чем-то маловероятным, чем-то исключительным, для чего необходимо якобы вмешательство сверхъестественных сил. Такого рода фальсификация усиленно используется в «организмических теориях» — главной форме современных буржуазных извращений общей теоретической биологии. Из них в настоящее время наиболее широко распространен «органический индетерминизм», представляющий собою *соединение* всех наиболее реакционных течений буржуазной лженауки — физического идеализма, вейсманизма-морганизма и воскрешаемой ныне монадологии.

Идеалисты всегда цеплялись за белые пятна науки. Развитие клетки было одним из таких неразгаданных участков прогрессивного развития.

Организмисты изображают целостность организма и особенно клетки как свойство, лишенное развития, как изначальное свойство. Теперь дано еще одно и очень важное доказательство того, что и клетка, как целое, развивается, возникая заново.

Известно, что физический идеализм — тоже весьма распространенная форма буржуазных извращений философии естествознания — изображает основную закономерность развития материи как всеобщую и неизбежную деградацию. Представители старого, исчезающего, обреченного историей на гибель класса не могут верить в прогресс. Прогресс означает для них уничтожение. Идеологи их из кожи лезут вон, чтобы «опровергнуть» необходимость прогресса. Они говорят: так как второй закон термодинамики свидетельствует якобы о неизбежности всеобщей деградации энергии, то, значит, «невероятно» возникновение из неорганизованной материи более организованной материи, в частности, «невероятно» и всё прогрессивное развитие органической жизни.

Вот в самый корень этих, сейчас очень распространенных извращений бьют работы О. Б. Лепешинской. Очень важно то, что мы можем теперь непосредственно видеть, как без всякого «потустороннего» вмешательства целостная клетка действительно возникает заново, т. е. заново возникает более высоко организованная материя из материи менее организованной, не имеющей клеточной структуры. Ясно, что тут отпадают

всякие представления о чудесном вмешательстве сверхматериальных сил. Становится еще яснее, что нет и «маловероятности» в процессах возникновения более высоких форм живой материи. Наоборот, становится вполне наглядным, что, кроме второго закона термодинамики, существует и другая, гораздо более важная и всеобщая закономерность развития движущейся материи — закономерность развития от простого к сложному, от низшего к высшему, закономерность, которую с непревзойденной ясностью и глубиной выразил товарищ Сталин.

В этом — очень существенная сторона философского значения работ О. Б. Лепешинской, имеющая актуальное политическое значение.

М. М. Невядомский

Здесь выступали крупнейшие специалисты нашей страны, которые единогласно подчеркнули огромное значение работ О. Б. Лепешинской.

Мне, давно стоящему на этой же позиции и разделяющему полностью концепции О. Б. Лепешинской, нет надобности усугублять своим выступлением признание того огромного значения, которое сейчас имеет ее учение. Вчера было сказано совершенно четко и ясно, что оно будет иметь своим следствием пересмотр направлений в ряде биологических дисциплин. Это большое достижение, и оно выпало на долю Ольги Борисовны, может принести ей заслуженное удовлетворение после долгих лет тяжелой одинокой работы

Указывая на ряд проблем патологии, отношение к которым немедленно должно быть пересмотрено, И. В. Давыдовский подчеркнул, что неизбежным следствием явится и пересмотр проблемы злокачественного роста, той проблемы, изучению которой я отдал долгие годы.

Я, к сожалению, еще будучи студентом, имел неосторожность увлечься работами профессора гигиены И. П. Скворцова (Харьков). Он много писал о «микробиозе» (1894) и в то время вызывал действительно ироническое к себе отношение. Но он писал глубокие вещи, он писал, что «белковые частицы — это основа жизни; из них образуется все, они растут и размножаются,— белковые вещества растут в живом теле, из их колоний слагается протоплазма».

Монография О. Б. Лепешинской о происхождении клетки из живого вещества показалась мне «обетованной землей», которую давно искала беспристрастная, но отравленная теорией Вирхова мысль ученого.

За 4000 лет существования онкологии человечество не узнало истинного возбудителя, истинной причины злокачественных

опухолей, от которых погибает огромное число людей. Мне еще в 1940 г. пришлось на основе своих онкологических исследований констатировать эволюционное изменение раковой клетки, удалось подметить стадийность развития раковых клеток. Со стороны наших авторитетных ученых я встретил полное отрицание значимости этих работ. Но когда я обратился к О. Б. Лепешинской за товарищеской консультацией по вопросам своей работы, то впервые, только от нее, я получил горячую поддержку и признание методологической правильности своих взглядов. Взгляды О. Б. Лепешинской на генез опухолей правильны.

С тем, что она написала на стр. 233 своей монографии, в настоящее время должен согласиться каждый онколог, не стоящий на позициях Вирхова. Она писала: «Раковые клетки — особого рода клетки, обладающие чрезвычайной потенцией». Это абсолютно справедливо. «Очевидно, их живое вещество резко отличается по своим жизненным свойствам от всякой другой клетки, а поэтому раковую клетку необходимо изучать в ее развитии и найти все те особенности, которые отличают живое вещество раковых клеток от живого вещества обычных клеток».

На изучение отличительных особенностей живого вещества раковых клеток мои работы направлены давно. Они еще в 1941 г. показали наличие мельчайших предклеточных стадий раковой клетки, так называемых элементарных телец.

В настоящее время всем известно, что имеется более 20 различных опухолей, переносимых бесклеточными фильтратами; у десяти из них найдены элементарные тельца, у семи — элементарные тельца получены в культуре и у двух — паховой лимфогранулемы человека и липомы кролика — на культурах элементарных телец получены такие же опухоли. Эти тельца чужды клеткам организма, не имеющим фильтрующихся стадий.

Спрашивается, как можно после экспериментального установления подобного факта говорить, согласно теории Вирхова, что раковая клетка происходит только от клетки, и, мало того, от клетки того же вида?

Проверив метод ультрафильтрации для изучения онкологических проблем, я опубликовал в 1941 году работу, в которой показано, что все штаммы Эрлиха, Роуса и др., имевшиеся в моей лаборатории, обнаруживают фильтрабильность, даже ультрафильтрабильность. На этом основании мне удалось за последний год разработать метод, дающий возможность безотказно получать чистые культуры вируса опухоли любого животного, включая и человека. Более того, я изучаю

эти культуры на специальной жидкой среде, мною составленной. Официальная наука отрицает возможность жизни вирусов вне клетки. Г. М. Бошьян правильно указывает, что вирусы живут и на простых средах. Я это подтверждаю: среда, применяемая мною, проста, в ней безотказно живут и размножаются как вирус саркомы крысы штамма М-1, так и вирус человеческого рака грудной железы. Мной получен ряд пассажей этих культур. Подчеркиваю, что культуры вируса опухолей на жидкой среде до сих пор никем не были получены.

При внесении чистой культуры вируса саркомы М-1 в коллоидный мешочек, имеющий поры 15—10 миллимикрон и при вшивании таких культур в брюшную полость крысы, вирус превращается в типичную клетку штамма саркомы М-1,. Величина пор мешочка исключает проникание в него клеток организма крысы. Моим методом удается получить вирус рака человека непосредственно в живом организме.

В культуре вируса рака человека на жидкой среде через три дня ясно видны резкое накопление элементарных телец и — что особенно интересно — скучивание и своеобразные формы размножения, о которых говорил В. Л. Рыжков. Я подхожу несколько иначе к их трактовке и считаю их определенной стадией развития вируса.

Элементарные тельца увеличиваются в своих размерах, делятся и складываются также в конгломераты. Я наблюдал начальное появление своеобразных форм, которые я называю «спорообластами», из которых в дальнейшем стадийно развивается опухолевая клетка. Через неделю вирус саркомы (штамм М-1)дает на жидкой среде резкое увеличение своих размеров и опять образование типических форм, спаянных между собой аморфной субстанцией. Через полтора месяца мы видим, что наряду с большим наличием клеток большего размера начинается дегенерация их, они перестают окрашиваться, начинается частичное разрушение.

Если мы внесем эту культуру в коллодийный мешочек и его вошьем крысе, то увидим совершенно ясно, что вирус превращается в своеобразную клетку, которую я называю «лимфоцитоподобной». Она кругла, в ней нет никакой структуры и нет цитоплазмы. Эти клетки описываются рядом авторов. При исследовании капсулы, окружающей коллодийный мешочек, мы находим в ней своеобразные формы.

[Вопрос с места: «Через какой срок?»]

Это зависит от возраста культуры. Я брал полуторамесячную культуру и на протяжении месяцев исследовал как клетки культуры в самом мешочке, так и появление их в

капсуле. На 12-й день пребывания культуры в брюшной полости крысы, мы видим в капсуле мешочка два лейкоцита, а третий лейкоцит явно увеличен по сравнению с нормальным и весь набит вирусом. Через 15—16 дней лейкоциты не малигнизированы, а идет процесс их разрушения. Догма Вирхова о малигнизации клеток не подтверждается. Через три недели культура вируса в коллодийном мешочке находится в особом состоянии, позже клетки имеют форму больших лимфоцитов. Через 24 дня форма клеток уже ничего общего с предыдущим не имеет. Здесь целые пласты клеток — пласты молодых клеток опухоли. И через пять с лишним недель весь вирус превращается в клетки штамма М-1. В мешочке с культурой вируса саркомы М-1 появляются не только лимфоцитоподобные клетки, но и плазмодии саркоматозной клетки; это ясно доказывает, что клетки в мешочке с культурой вируса бесспорно опухолевые.

Ничего неожиданного мои данные не представляют. Почему? Путем электронной микроскопии, при увеличении в 28—50 тыс. раз, ясно видно, что при большом увеличении вирус становится очень похожим на опухолевую клетку (по Грегори).

Подходя к изучению проблемы злокачественных новообразований с точки зрения теории развития раковой клетки, мы находим новые пути понимания этой проблемы. Нет никаких сомнений, что раковая болезнь должна быть отнесена к числу вирусных заболеваний, и то живое вещество, которое было предметом изучения О. Б. Лепешинской, у раковой клетки имеет форму элементарных телец. По моим исследованиям, вирус опухолей ведет себя, как живое существо; он имеет корпускулярное строение, имеет стадийное развитие, но некоторые стадии того же вируса дают скопление аморфной субстанции, четко окрашивающейся ядерными красками. Этот вопрос подлежит дальнейшему детальному изучению.

Конечно, мои работы далеко еще не закончены. Однако важно, что, став на новые пути, указываемые О. Б. Лепешинской, мы получаем иную трактовку всей проблемы злокачественных новообразований. Заслуга Ольги Борисовны в этом вопросе чрезвычайно велика.

Я думаю, что выскажу общее мнение, сказав, что настоящая конференция протекала в атмосфере чрезвычайно напряженного интереса ко всему здесь заслушанному. Здесь действительно был дан показ достижений советской биологии, и в этом показе повинны многолетние исследования О. Б. Лепешинской, ее огромный новаторский вклад в дело нашей отечественной науки.

Позвольте пожелать вам, Ольга Борисовна, еще многих, многих лет плодотворной, с тем же энтузиазмом проводимой работы, но уже не по проблеме живого вещества, а по проблеме перехода мертвой материи в живую.

Е. Д. Косов

Современная советская передовая мичуринская биологическая наука в изучении закономерностей развития исходит из взаимоотношений организма и его среды и шаг за шагом практически подтверждает марксистско-ленинскую общую теорию развития.

Став на правильный путь материалистической диалектики, советские биологи практически раскрывают закономерности качественного и количественного своеобразия биологической формы, развития материи, внутренний и внешний источники развития живого, природу его внутренних противоречий и, следовательно, вскрывают пути происхождения и развития живой материи.

Т. Д. Лысенко неоднократно заявлял, что чем лучше мы будем знать конкретные закономерности тех или иных растительных организмов, тем быстрее и легче будем получать и создавать нужные нам формы, сорта этих растений.

В ответ на эти высказывания Т. Д. Лысенко определенно можно сказать, что чем скорее будет познано происхождение живого белка из неживой безбелковой материи, тем скорее человек станет подлинным хозяином направленного развития не только растений, но и животных и человека.

Вейсманистско-морганистское направление в биологической науке отрицает основные принципы диалектического единства организма с условиями его существования. Поэтому вполне понятно, что, отстаивая явно неправильные идеалистические и метафизические принципы об обусловленности и независимости основных явлений в жизнедеятельности организма, идеалистические толкования соотношения внутреннего и внешнего,— «ортодоксальные дарвинисты» потерпели в нашей стране, стране передовой биологической науки, окончательное поражение.

У меня не возникает сомнений в данных, представленных здесь О. Б. Лепешинской и ее сотрудниками. Руководимая ею лаборатория избрала правильный путь изучения клеточного построения белка; поэтому, как мы видим из докладов, эта работа завершилась большим успехом.

Какой недостаток имеется в работах лаборатории, и есть ли он? Да, есть. Наука, выражаясь словами Маркса, не столбовая дорога, по которой можно итти без ошибок. Все мы хорошо знаем, что наука иногда связана даже с риском.

Я хочу сказать об одном чрезвычайно важном для нормальной деятельности недостатке этого здорового, крепкого, сильного, работоспособного коллектива О. Б. Лепешинской. Работа сотрудников лаборатории протекает в условиях, не позволяющих развернуть способности этого научного коллектива на еще бóльшую мощность. Для того чтобы устранить этот недостаток, необходимо немедленно принять меры к расширению масштабов научно-исследовательской работы этой лаборатории.

Лабораторию по изучению живой клетки необходимо сделать такой, чтобы она была единственной во всем мире не только изучающей, но и решающей важнейшие проблемы о явлениях живой материи в природе. Изучение живой материи в природе в духе марксистско-ленинско-сталинской методологии позволит решить большую теоретическую и практическую задачу. Такая хорошо оснащенная лаборатория будет иметь огромное не только теоретическое, но и политическое и практическое значение.

Ваша лаборатория, Ольга Борисовна, с трудами которой мы здесь хорошо познакомились, по моему глубокому убеждению, представляет собой самую передовую цитологическую лабораторию. Полученные вами ценные данные позволили достойно раскритиковать взгляды представителей старой науки и теоретические установки ваших современных оппонентов. Получение клетки из живого вещества раз навсегда опровергает утверждение, что клетки произошли только от себе подобных. Ваш труд делает поворот в истории науки о клетке.

Краткое предисловие Т. Д. Лысенко к книге О. Б. Лепешинской, о котором здесь неоднократно упоминалось, представляет собой золотые слова.

Заканчивая свое выступление, я должен выразить искреннее сожаление, что не смогу представить своих диапозитивов и других материалов и показать то, что проделано мною.

Выступавшие здесь говорили: мало знать, что клетка распадается на живые, зернистые формы, а из этих последних формируется новое живое клеточное вещество. Многие спрашивали себя — а как же всё-таки формируется живое из косной, безжизненной материи? Этот вопрос встает здесь во весь свой гигантский рост, и сегодня он был четко и правильно сформулирован. Здесь говорили, что нужно не только теоретически разрабатывать вопрос о возможности перехода неорганического мира в органический, но нужно для решения этого вопроса ставить эксперименты.

На это я могу заявить (как бы странно это ни прозвучало), что в результате моих многолетних трудов над этим вопросом процесс образования из безжизненной косной материи живой, процесс перехода неживой безбелковой материи в материю белковую, живую, мне становится всё более понятным и доступным экспериментальному изучению. Этот процесс экспериментально подтвержден в лабораторных условиях и требует дальнейшей проверки и более продолжительного наблюдения. На протяжении ряда лет этот эксперимент мною повторялся многократно и находил полное подтверждение и объяснение. Это вооружает нашу науку, ученых морфологов, микробиологов, патологов, биохимиков, цитологов, представителей медицинской науки настолько, что если они разберутся в этом обнаруженном новом явлении природы, то можно считать, что эта проблема в нашей советской биологической науке будет решена.

С. Л. Пупко

Ввиду большого числа выступлений я себе позволю задержать ваше внимание только на несколько минут.

Здесь уже достаточно обстоятельно и всесторонне было охарактеризовано огромное научное, философское и политическое значение работ О. Б. Лепешинской и ее сотрудников. Я не являюсь специалистом в области биологических наук — я работаю в области электронной микроскопии. Но триумф идей О. Б. Лепешинской мне представляется совершенно заслуженным и понятным. Заслуженным потому, что она является прогрессивным ученым, крепко стоящим на позициях диалектического материализма. Для изучения и понимания природы клетки О. Б. Лепешинская исходила из основного положения диалектики — из всеобщего закона развития, господствующего во всем материальном мире. И большой фактический материал, который был здесь продемонстрирован, еще раз блестяще подтвердил это положение.

Но здесь необходимо подчеркнуть еще одно очень важное обстоятельство. Торжество этих идей возможно сейчас только в нашей социалистической стране, где поддерживается и выращивается все передовое, где отметаются косность и застой. Ни в одной капиталистической стране невозможно было бы сейчас признание новых направлений, беспощадно сметающих все старые, отжившие научные теории и традиции. Именно наши советские биологи, наша биологическая наука сможет развеять тайну жизни, показать весь материальный путь возникновения живого из неживого.

Хочется в этой связи сказать, что для дальнейшего углуб-

ленного изучения проблем, выдвинутых О. Б. Лепешинской, плодотворным и своевременным будет использование наиболее тонких современных научных методов исследования. Я говорю о методе электронной микроскопии, естественном и логическом продолжении оптической микроскопии. Точно так же, как три с лишним века назад оптический микроскоп позволил заглянуть в микромир, так же и разработанный в наши дни метод электронной микроскопии должен позволить заглянуть в субмикромир. Разрешение современного электронного микроскопа на два порядка больше, чем у оптического микроскопа. Это значит, что там, где оптический микроскоп позволяет видеть один элемент структуры, электронный микроскоп позволяет отметить их 10 тысяч.

Правда, здесь приходится преодолевать большие трудности. Пять-шесть лет назад нужно было считаться с ограничивающим нас высоким вакуумом в электронном микроскопе, который позволял в основном видеть только умерщвленные биологические объекты. На данной стадии развития электронной микроскопии имеются методы, которые позволяют изучать морфологию биологического объекта без его умерщвления. Вот несколько электронных микрофотографий, полученных с живого жидкого белка. [Демонстрирует].

Это только первые шаги в электронномикроскопическом исследовании этой проблемы. Но они показывают, что нужно отойти от тех представлений, которые существовали до сих пор, в частности от представления о бесструктурном белке. Можно скорее признать, что белок является сложной гетерогенной системой, так как в нем имеются тела с правильным ограненнем, которые могут быть названы кристаллами.

Применение тонкого метода, который дает в руки электронный микроскоп, может пролить свет на очень сложные вопросы, которые до сих пор остаются открытыми, а может быть электронный микроскоп и поможет добраться до «биокристаллов», на которые возлагается так много надежд при решении вопроса о природе клетки.

Заканчивая, хочу пожелать О. Б. Лепешинской, и думаю, что выражу не только свое пожелание, но и пожелание присутствующих здесь товарищей, многих лет плодотворной работы на благо нашей советской науке.

С. Н. Брайнес

Мы присутствуем при научном триумфе О. Б. Лепешинской, наступившем после пятнадцати лет борьбы с реакционными вирховианством и вейсманизмом. Победа эта стала возможной лишь благодаря тому, что О. Б. Лепешинская опира-

лась на учение Ленина — Сталина. Наступление этого события было ускорено августовской сессией ВАСХНИЛ.

В свою очередь победа О. Б. Лепешинской расчищает дорогу не только работающим в областях, имеющих и могущих иметь прямое отношение к ее работам, но и для представителей многих других разделов медико-биологической науки.

И хотя в медицинской науке имеются еще отдельные области, живущие старыми канонами и догмами, не подлежит сомнению, что теперь, после этого нашего совещания, рутинное течение их жизни будет нарушено и что под ударами новаторов медицинской науки будут достигнуты новые победы на пользу больного человека. Отныне путь для исканий в медицинской биологической науке намного облегчится.

Всё это стало возможным благодаря тому, что мы живем в эпоху, когда само течение времени ускоряется для всех областей науки и для всего прогрессивного в ней,— в эпоху завершения строительства социалистического общества и перехода к коммунизму. В эту эпоху как нельзя больше обостряются противоречия между прогрессивным лагерем сторонников мира и лагерем поджигателей войны.

Эти противоречия получают свое выражение в борьбе передовой материалистической науки и реакционной идеалистической мысли. Совершенно закономерно, что в нашей стране побеждает неодолимо развивающееся новое, прогрессивное.

После исторической победы на сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. советская наука праздновала блестящий триумф учения И. П. Павлова. Он получил свое отражение в дискуссии, развернувшейся в области патологии по докладу А. Д. Сперанского. В настоящее время мы присутствуем при новой победе еще в одной из областей биологии, связанной с проблемой развития клеток из живого вещества.

Все эти факты говорят о расцвете передовой биологической науки в нашей стране. Поэтому не подлежит сомнению, что сегодняшнее совещание явится новым этапом для всей советской медико-биологической науки.

Заслушанный нами доклад О. Б. Лепешинской подводит итог ее многолетним исследованиям и посвящен разработке малоизученного этапа эволюции — развитию живого вещества в доклеточный период. Экспериментальное решение вопроса о происхождении клеток из живого вещества, предлагаемое О. Б. Лепешинской, имеет принципиальное теоретическое и практическое значение.

Как это следует из докладов, опыты О. Б. Лепешинской и ее сотрудников опровергают традиционное метафизическое

утверждение Вирхова и его последователей, морганистов-менделистов, о том, что всякая клетка возникает только от клетки.

Исследования О. Б. Лепешинской наглядно демонстрируют, как следует в повседневной научной работе руководствоваться единственно правильным, последовательным до конца мировоззрением диалектического материализма.

Проводимые О. Б. Лепешинской работы созвучны принципиальным положениям прогрессивной биологии Мичурина — Лысенко. Она вскрыла новые закономерности эволюции живого вещества, показала, как в зависимости от условий существования, внешней среды, живое вещество приобретает качественно новые особенности. Эти новые данные, полученные О. Б. Лепешинской, перекликаются с результатами опытов ученых-новаторов, последователей Т. Д. Лысенко, смело ломающих реакционные догмы метафизической биологии Вирхова и его приспешников.

Методологически правильные установки О. Б. Лепешинской позволили ей подойти к экспериментальному изучению таких существенных для медицинской практики вопросов, как происхождение вирусов и микробов, природа злокачественных новообразований, заживления ран и др. Работа О. Б. Лепешинской дает возможность по-новому подойти к вопросу о происхождении жизни, от разрешения которого со времен Пастера упорно отказывается буржуазная биология.

О. Б. Лепешинская показала возможность образования клеточных структур из недифференцированного, на первый взгляд, инертного белка. Тем самым эти опыты говорят о возможности самозарождения новых форм жизни и по-новому характеризуют пути диалектического развития живой материи.

Вполне естественно, что не все вопросы, выдвинутые О. Б. Лепешинской в ее докладе, получили в равной степени полное и детальное освещение. Но не следует забывать, что перед нами совершенно новая область биологии, пока еще разрабатываемая сравнительно небольшим творческим коллективом.

О. Б. Лепешинская с огромным мужеством, настойчивостью, по-большевистски проводит свои эксперименты, несмотря на все помехи со стороны адептов старой метафизической и идеалистической концепции. В коренной перестройке основных понятий и концепций медико-биологической науки, в разработке учения о живом веществе и происхождении из него клетки с позиций передовой мичуринской биологии и состоит главная заслуга О. Б. Лепешинской.

Здесь уместно напомнить, что еще в 1945 г. Т. Д. Лысенко

в своем предисловии к книге О. Б. Лепешинской писал: «Естественно, что для тех работников науки, которые еще не изжили в своем научном мышлении метафизические подходы, могут оказаться неприемлемыми не только теоретические предпосылки и выводы О. Б. Лепешинской, но они могут отрицать и достоверность фактической части ее работ, так не согласующихся с их теоретическими выводами. Для людей же науки, стоящих на позициях диалектического материализма, фактический материал О. Б. Лепешинской, по моему глубокому убеждению, вполне приемлем. Это принципиально новое положение в биологической науке блестяще показано О. Б. Лепешинской в ее тонких экспериментах».

Мы можем только полностью присоединиться к характеристике работ О. Б. Лепешинской, данной Т. Д. Лысенко

Я хотел бы коснуться еще одной стороны вопроса, которая пока в прениях осталась недостаточно затронутой. Следует подчеркнуть, что в проблематике Лаборатории цитологии отражена органическая связь между учением И. П. Павлова и мичуринской биологией. Нужно с удовлетворением отметить, что О. Б. Лепешинская успешно творчески разрабатывает новые главы материалистической биологии с позиций учений Мичурина — Лысенко. Работы О. Б. Лепешинской устремлены на борьбу с идеалистическими взглядами Вирхова и его последователей. Следует надеяться, что многогранные исследования эти будут всемерно развиты в будущем. Следует подчеркнуть, что для дальнейшего развития работ О. Б. Лепешинской необходимо расширить экспериментальную базу лаборатории. Необходим также и более многочисленный коллектив.

Мы надеемся, что соответствующие организационные мероприятия обеспечат О. Б. Лепешинской все возможности для проведения задуманных ею работ, открывающих новые перспективы развития советской биологии и медицины.

О. Б. Лепешинская

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Прежде всего я хочу ответить на сделанные мне небольшие возражения.

А. А. Авакян, повидимому, не понял того, что написано в моей книге. Я там говорю о том, что нуклеиновая кислота является необходимым компонентом для образования клетки и что она играет существенную роль в синтезе белка. Но как видно из моих экспериментальных работ, а также из работ О. П. Лепешинской, эти ядерные вещества, нуклеиновые кислоты, не неизменны и имеют то диффузный характер, то пылеобразный, то более крупнозернистый.

Нуклеиновая субстанция имеет свои стадии развития, как и сама клетка.

Далее говорят, будто я признаю образование клеток только из осколков, частей протоплазмы. Это далеко от истины. О. П. Лепешинская изучает образование клеток из белка, который не является осколком протоплазмы клетки. Скобельский изучает в нашей лаборатории происхождение клеток из плазмы крови. Таким образом, по моим работам, клетки развиваются не только из осколков, но и из веществ, которые никогда не были клетками.

Совершенно правильна мысль, высказанная Т. Д. Лысенко, о том, что живое вещество может возникать вновь из неживого, и наши работы естественным порядком приводят нас к необходимости изучения проблемы происхождения жизни, перехода вещества в существо.

И правильно кто-то сказал, что эта проблема такая большая и сложная, что должна обязательно изучаться комплексным методом учеными самых различных специальностей. Но все они должны быть объединены и должны находиться в тесном контакте друг с другом.

Я считаю необходимым организовать специальный институт для изучения проблемы происхождения жизни, тем более что такого института нет еще нигде в мире.

Кто-то из выступавших поставил вопрос, как неживое становится живым? Мы несколько уже приблизились к разрешению этого вопроса. В. Г. Крюков в своем докладе сказал о природе нуклеиновой кислоты в процессе разрушения глобулярных молекул белка. В этих глобулах молекулы белка обращены внутрь и мало соприкасаются с внешней средой,— глобулы не обладают способностью к обмену веществ или этот обмен стоит на чрезвычайно низком уровне. При развертывании глобулы обмен веществ под влиянием нуклеиновой кислоты, несомненно, усиливается. А что такое жизнь по Энгельсу? Это «способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой*...» [1].

Таким образом, работы о роли нуклеиновой кислоты, выполненные В. Г. Крюковым, приближают нас к разрешению громадной проблемы происхождения жизни. Если белки становятся при развертывании глобулы способными к обмену веществ, то это почти разрешение вопроса о происхождении жизни: белок, способный к обмену веществ,— живой белок.

Кто-то говорил, что Немилов прав и его мысль о «клеточном состоянии» надо признать правильной. Это верно, но Немилов считает, что диалектика — это только движение. Он совершенно отрицает статику — существование клеток. А диалектика включает в себя не только динамику, но и статику. Нельзя изучать только движение и не изучать новое, появившееся в динамике качество. Вот о чем я говорю. Нельзя изучать только развитие клетки и не изучать качества клетки.

В чем заключается моя клеточная теория, и чем она отличается от теории Вирхова? Неужели задавший этот вопрос не понял, что развиваемая мною теория о происхождении клеток из живого вещества коренным образом отличается от клеточной теории Вирхова, утверждающей, что всякая клетка — только от клетки, что вне клетки нет ничего живого.

Моя клеточная теория прежде всего говорит, что клетка — не только от клетки, клетка развивается из неклеточного живого вещества, далее, что живое существо есть и вне клетки Клеточная теория Вирхова говорит, что организм — это сумма клеток, а моя клеточная теория говорит, что организм — это сложная система, в которой каждая мельчайшая часть находится во взаимодействии и взаимообусловленности, что в орга-

---

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 244.

низме нет ничего неизменного, нет также и неизменных «генов».

Я считаю, что деление не есть механический акт, как думал Вирхов и как думали до сих пор. Я считаю, что деление — это тоже процесс развития, при котором новые клетки развиваются из неклеточного вещества внутри клетки. Когда мы рассматриваем клетку в процессе ее деления, то мы видим, что в протоплазме происходят совершенно те же процессы, какие я наблюдала при развитии клетки из желточных шаров.

Я хочу высказать чувство большого морального удовлетворения по поводу столь решительной поддержки, которую получили здесь наши скромные труды на пользу передовой советской науки. В этих трудах я вижу оправдание последних тридцати лет своей научной работы. Это совещание поднимает мои силы и энергию для продолжения изучения проблем и тем, которые сами собой возникают из наших работ как естественный вывод из теории о развитии жизненных процессов в доклеточном периоде, о происхождении жизни, о переходе от вещества к существу.

Перед всеми нами стоит еще большая задача перевоспитания части наших ученых, являющихся последователями Вирхова, Вейсмана, Менделя и Моргана, ученых, которые не могут сжечь свои идеалистически построенные работы. Как подойти к ним, как убедить их, что приверженность идеалистическим учениям в стране Советов недопустима? Необходимо, по моему мнению, создать более тесный контакт для постоянного обмена мыслями, для повседневной дискуссии по вопросам философии в науке, открыть простор для деловой научной критики и самокритики.

Я веду борьбу с идеализмом всех мастей в науке с 1920 г., но, к сожалению, до сих пор идеализм чистой воды еще существует в головах некоторых ученых и отражается в их работах. Но вред вирховских идей в науке настолько ясен, что я не считаю нужным останавливаться еще раз на этом вопросе.

Ученые в интересах дела продвижения науки вперед не должны притуплять свое оружие критики,— пишет «Правда»,— а держать его всегда острым и критиковать решительно всё негодное, отсталое, всё тормозящее наше движение вперед, непримиримо бороться с пережитками в сознании людей.

Товарищ Сталин говорит, что ученые должны иметь смелость, решимость ломать старые традиции и установки, когда они превращаются в тормоз для движения вперед.

Борьба против нового этапа в науке, против попыток изучения жизни в доклеточном периоде есть не что иное, как

борьба отживающего, старого против нового, нарождающегося, революционного в науке.

Очень удачно по этому поводу высказался Т. Д. Лысенко: плох будет работник, особенно когда он занимает в науке руководящее положение, если он не будет отметать неверные, застывшие положения, мешающие движению практики и науки вперед.

По правде сказать, готовясь к этому совещанию, я ожидала встретить со стороны многих энергичное сопротивление, но после той единодушной поддержки, которую я встретила здесь, я вижу, насколько глубоко я ошиблась. Этот отклик на наши работы вызван не какими-то заслугами наших работ, а тем, что настоящее ученые-биологи буквально задыхались в оковах вирховианства, и факты, помогающие разбить эти оковы, встречены именно так, как должны их встретить советские ученые, ставящие своей целью не личные успехи в своей научной деятельности, а продвижение всей нашей науки вперед.

Я с радостью убедилась, что Академия Наук, в лице ее биологического отделения, оказалась на высоте позиций советской науки, помогая новаторам, идущим по пути развития мичуринской биологии.

В заключение хочу выразить свою глубокую благодарность всем товарищам, помогавшим мне в работе и поддержавшим меня в моей борьбе с идеализмом.

Приношу глубокую и сердечную благодарность великому ученому, гениальнейшему из всех ученых, руководителю советской науки, дорогому, горячо любимому товарищу Сталину за высказанные им мысли по вопросам науки, которые являлись для меня путеводной звездой в моей работе.

Да здравствует наш великий вождь товарищ Сталин! (Аплодисменты. Все встают.).

А. И. Опарин

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Доклады и выступления на нашем совещании с полной определенностью показали всю важность и всю своевременность углубленного, делового и принципиального обсуждения результатов работы лаборатории О. Б. Лепешинской.

Одной из важных задач, стоявших перед настоящим совещанием, является задача создать в широких кругах научной общественности перелом в отношении к работам О. Б. Лепешинской, создать такого рода положение, чтобы ученые различных специальностей не только восприняли идеи, развиваемые Ольгой Борисовной, но чтобы они активно включились в работу по изучению неклеточных форм жизни и возникновения клетки,— по тем основным проблемам, которые так широко и в таком полном объеме обсуждались на настоящем совещании.

Этот перелом в сознании широких кругов ученых, несомненно, достигнут. Это демонстрируется тем, что здесь выступило 26 ученых различных специальностей и различных направлений, и все они были единодушны в положительной оценке работ Ольги Борисовны и ее лаборатории. Мало того, многие из выступавших выражали свое искреннее желание примкнуть к этому движению в науке, поскольку оно открывает широкие перспективы для дальнейшей работы, для дальнейшего процветания нашей мичуринской биологии.

Совершенно ясно, что такого рода перелом должен быть закреплен, не остаться только каким-то эпизодом, а получить свое и практическое и организационное оформление.

Прежде всего те материалы, которые мы получили в результате этого совещания, нужно довести до сведения гораздо более широких кругов ученых и вообще советских людей. Поэтому несомненно, что материалы этого совещания должны быть опубликованы. Поэтому я очень прошу товарищей, выступавших здесь, в этом отношении нам помочь скорейшим просмотром и исправлением стенограмм.

Второе, что мы должны сделать, это — сформулировать те основные выводы, к которым пришло наше совещание, в виде резолюции, в форме документа, который мы могли бы представить нашим руководящим научным организациям — Академии Наук СССР, Академии медицинских наук, ряду общественных организаций, например Обществу по распространению политических и научных знаний, для того, чтобы на основе этих общих положений такие учреждения, как Академия Наук и другие, могли бы сделать практические выводы, могли бы их реализовать.

РЕЗОЛЮЦИЯ СОВЕЩАНИЯ ПРИ ОТДЕЛЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК СССР

(по работам О. Б. Лепешинской)

Совещание при Отделении биологических наук Академии Наук СССР, заслушав доклады профессора О. Б. Лепешинской и ее сотрудников, констатирует:

1. Вирховианская догма, согласно которой клетка происходит только от клетки, не соответствует действительности, в корне противоречит всем принципам мичуринского учения и затрудняет развитие передовой советской биологии в ряде важнейших участков этой науки.

2. О. Б. Лепешинская и ее сотрудники, начиная с 1933 г., последовательно осуществляют борьбу с идеалистическими вирховианскими взглядами в области цитологии.

Своими работами они экспериментально доказали, что клетки могут происходить не только путем деления, но также из живого вещества, не имеющего структуры клетки, что́ является крупным открытием в биологической науке.

3. Работы О. Б. Лепешинской и ее сотрудников открыли широкие перспективы изучения неклеточных форм жизни и тончайших процессов клеточного развития в организме и вне организма.

Совещание считает необходимым всемерное расширение исследовательской работы в области изучения развития клеток и неклеточной формы жизни и рекомендует биологам различных специальностей непосредственно включиться в разработку этой прогрессивной области науки о жизни и вместе с тем вести непримиримую борьбу со всеми пережитками вирховианства и другими идеалистическими течениями в биологии.

Идеи, развиваемые О. Б. Лепешинской, должны быть широко популяризированы и использованы в практике медицины и сельского хозяйства.

Совещание считает необходимым создание всех условий для расширения и углубления работ О. Б. Лепешинской и ее сотрудников.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От редакции 3

Заседание первое. 22 мая 1950 г., утро

А. И. Опарин. Вступительное слово 5

Доклады

О. Б. Лепешинская. Развитие жизненных процессов в доклеточном периоде 9
О. П. Лепешинская. Развитие предклеточных стадий в белке птичьего яйца 35

Заседание второе. 22 мая 1950 г., вечер

Доклады

В. Г. Крюков. Роль нуклеиновых кислот в биологических формообразовательных процессах 47
В. И. Сорокин. Сократительная деятельность скелетно-мышечной клетки в зависимости от нервных влияний 66

Заседание третье. 23 мая 1950 г., утро

Ответы на вопросы, заданные докладчикам 75

Выступления

Л. А. Калиниченко 80
Г. К. Хрущов 84
Е. Н. Павловский 89
Н. Н. Жуков-Вережников 92
Г. М. Бошьян 96
Н. Н. Аничков 99
А. А. Авакян 102
А. А. Имшенецкий 105
Т. Д. Лысенко 109
В. Л. Рыжков 112

Заседание четвертое. 23 мая 1950 г., вечер

Выступления

М. А. Барон 114
К. А. Лавров 118
Н. М. Сисакян 121
А. Д. Сперанский 125
И. Е. Глущенко 127
В. Д. Тимаков 132
И. В. Давыдовский 135
С. Е. Северин 140
В. А. Неговский 142

Заседание пятое. 24 мая 1950 г., утро

Выступления

А. Н. Студитский 147
П. П. Бондаренко 151
Н. И. Нуждин 153
В. И. Кремянский 156
М. М. Невядомский 160
Е. Д. Косов 164
С. Л. Пупко 166
С. Н. Брайнес 167

О. Б. Лепешинская. Заключительное слово 171

А. И. Опарин. Заключительное слово 175

Резолюция совещания 177

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР

*

Редактор издательства *А. Е. Гайсинович*
Технический редактор *Е. Н. Симкина*

*

РИСО АН СССР № 4867. Т-06962. Издат. № 3304.
Тип. заказ № 1395. Подп. к печ. 14/IX 1951 г. Формат
бум. 60×92¹/₁₆. Печ. *л.* 11¹/₄. Уч.-изд. *л.* 11,5.
Бум. *л.* 5,62. Тираж 10000

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР
Москва, Шубинский пер., д. 10

ИСПРАВЛЕНИЯ

Стр.	*Строка*	*Напечатано*	*Должно быть*
16	9 св.	...и подэмбриональной	в подэмбриональной
18	20—21 св.	базальной	базофильной
19	11 сн.	базальной	базофильной
87	1 св.	О. Б. Лепешинская	О. П. Лепешинская
90	18 сн.	элементов наличия в плазме	наличия в плазме элементов
110	19 св.	не похожих	не похожие
129	10 сн.	претворение	повторение
172	6 сн.	существо	вещество
174	13 св.	настоящее	настоящне